RENATI DES-CARTES OPERA PHILOSOPHICA.

EDITIO TERTIA,

Nunc demum hac Editione diligenter recognita, & mendis expurgata.





CONTENTA

In hoc Volumine.



TYPOGRAPHVS
AD LECTOREM.

CVm in nova hac operum Illustris Viri, RENATI DES CARTES, *editione adornanda in id unicè fuerimus intenti, ut quàm accuratissimè prodirent: à Clarissimis Viris D. Ioanne de Raey, Philosophiæ; & D. Francisco à Schooten, Matheseos, in Acad. Lugd. Bat. Professoribus, impetravimus, ut ille quidem menda Typographica in Principiis & Methodo in priores editiones illapsa suppeditaverit, hic vero idem in Dioptrica & alibi præstiterit, eamque novis quibusdam figuris ut & animadversionibus nonnullis illustraverit, ac Geometriam, quæ intra paucas septimanas est sequutura, de novo recognoverit, longè amplioribus Commentariis exornaverit, nec non posthumis Dni de Beaune accessionibus locupletaverit. Quod nostrum Te juvandi studium, Amice Lector, si acceptum compererimus, brevi etiam* CARTESII *de Homine tractatum cum genuinis figuris (cujus nobis ab amico jam spes facta est) edere in animum duximus. Vale.*





Primus inaccessum qui per tot sæcula verum
Eruit è tetris longæ caliginis umbris,
Mysta sagax, Natura, tuus, sic cernitur Orbi
Cartesius. Voluit sacros in imagine vultus
Jungere victuræ artificis pia dextera famæ,
Omnia ut aspicerent quem sæcula nulla tacebunt.

CONSTANTINI HUGENII F.[LT]

RENATI

DES-CARTES

PRINCIPIA

PHILOSOPHIÆ.

Nunc demum hac Editione diligenter recognita, & mendis expurgata.



AMSTELODAMI,
Apud Ludovicum & Danielem Elzevirios,
Anno CIƆ IƆC LVI.
Cum Privilegiis.

PRIVILEGE.

LOUÏS *par la grace de Dieu Roy de France & de Navarre, à nos aimez & feaux Conrs des gens tenans nos cours de Parlement, Baillifs, Seneschaux, Prevosts, Iuges, ou leurs Lieutenans, & autres nos juges & officiers quelconque, A chascun d'eux, ainsi qu'il appartiendra, salut. L'invention des Sciences & des Arts accompaguez de leurs demonstrations, & des moyens de les mettre à execution, estant une production des Esprits qui sont plus excellens que le commun, a fait que les Princes & les Estats en ont tousjours receu les inventeurs avec toutes sortes de gratifications; afin que ces choses introduites es lieux de leur obeissance, ils en deviennent plus florissans. Ainsi nostre bien aimé Des Cartes nous a fait remonstrer qu'il a par une longue estude rencontré & demonstré plusieurs choses utiles & belles, auparavant incognuës dans les Sciences humaines, & concernant divers arts avec les moyens de les mettre en execution. Toutes lesquelles choses il offre de bailler au publiq, en luy accordant qu'il puisse faire imprimer des Traitez qu'il en a composez & composera cy aprés, soit de theorie soit de pratique, separement & conjointement en telle part que bon luy semblera dedans ou dehors nostre Royaume, & par telles personnes qu'il voudra de nos sujets & autres, avec les defences accoustumées en cas pareil. Nous requerant humblement nos lettres à ce necessaires. A ces causes desirant gratifier ledit Des Cartes, & faire cognoistre que c'est à luy que le publiq a l'obligation de ses inventions, nous avons par ces presentes accordé, permis, voulons, & nous plaist, que le dit Des Cartes puisse faire & face imprimer toutes les œuvres qu'il a composées & qu'il composera touchant les sciences humaines, en tel nombre de traitez & de volumes que ce soit, separement & conjointement, en telle part que bon luy semblera, dedans & dehors nostre obeissance, par telles personnes qu'il voudra choisir de nos sujets ou autres. Et que pendant le terme de dix années consecutives à conter pour chascun volume ou traité du jour qu'il sera parachevé d'imprimer, mesmes auparavant ce terme commencé, aucun ne puisse imprimer ou faire imprimer, en tout ny en partie, sous quelque pretexte ou deguisement que ce puisse estre, aucune des œuvres du dit Des Cartes, que ceux de nos sujets ou autres ausquels il en aura donné la permission, ny personne en vendre & debiter d'autre impression que de celle qui aura esté faite par sa permission, à peine de Mille livres d'amande, confisquation de tous les exemplaires, despens, dommages & interests, applicables moitié aux pauvres & moitié au profit du dit Des Cartes. Si vous mandons & à chascun de vous enjoignons par ces presentes, que du contenu en icelles vous faites, laissez & souffrez joüir & user plainement & paisiblement le dit Des Cartes, faisant cesser tous troubles & empeschemans contraires. Et d'autant que de ces presentes on pourroit avoir affaire en plusieurs lieux; Nous voulons qu'au vidimus & extrait d'icelles deuëment collationné par un de nos aimez & feaux Conseillers & Secretaires foy soit adjousté comme au present original. Car tel est nostre plaisir. Donné à Paris le IIII Iour de May mil six cens trente sept, & de nostre regne le vingtiesme.*

Par le Roy en son conseil

Ceberet.

Et seellé du grand seau de cire jaune sur simple queuë.

SERENISSIMAE PRINCIPI

ELISABETHÆ,

FREDERICI BOHEMIÆ REGIS,

Comitis Palatini, & Electoris Sacri Romani Imperii, Filiæ natu maximæ.



SERENISSIMA PRINCEPS,

Maximum fructum percepi scriptorum, quæ antehac in lucem edidi, quòd ea perlegere dignata sis; quodque eorum occasione in notitiam tuam admissus, tales dotes tuas esse cognoverim, ut è re gentis humanæ esse putem, eas seculis in exemplum proponi. Non deceret me vel adulari, vel aliquid non satis perspectum affirmare, præsertim hoc in loco, in quo veritatis fundamenta jacere conaturus sum; & scio, non affectatum ac simplex Philosophi judicium generosæ modestiæ tuæ gratius fore, quàm magis exornatas blandiorum hominum laudationes. Quapropter ea tan-

tùm ſcribam, quæ vera eſſe, ratione vel experientiâ cognoſco, & hic in exordio eodem modo, ac in toto reliquo libro, philoſophabor. Magnum eſt diſcrimen inter veras & apparentes virtutes; nec non etiam ex veris inter illas quæ ab accuratâ rerum cognitione deveniunt, & illas quæ cum aliquâ ignoratione conjunctæ ſunt. Per apparentes intelligo vitia quædam non valde frequentia, vitiis aliis notioribus oppoſita; quæ quoniam ab iis magis diſtant quàm intermediæ virtutes, idcirco magis ſolent celebrari. Sic quia plures inveniuntur qui pericula timidè refugiunt, quàm qui ſe inconſideratè in ipſa conjiciant, vitio timiditatis temeritas tanquam virtus opponitur, & magis quàm vera fortitudo vulgo æſtimatur; ſic ſæpe prodigi pluris ſiunt quàm liberales; ſicque nulli faciliùs ad magnam pietatis famam perveniunt, quàm ſuperſtitioſi vel hypocritæ. Inter veras autem virtutes multæ non à ſola recti cognitione, ſed etiam ab errore aliquo naſcuntur: ſic ſæpe à ſimplicitate bonitas, à metu pietas, à de-

à desperatione fortitudo exsurgit. Atque hæ ab invicem diversæ sunt, ut etiam diversis nominibus designantur: sed illæ puræ & sinceræ quæ ex sola recti cognitione profluunt, unam & eandem omnes habent naturam, & sub uno sapientiæ nomine continentur. Quisquis enim firmam & efficacem habet voluntatem rectè semper utendi suâ ratione quantum in se est, idque omne quod optimum esse cognoscit exsequendi, revera sapiens est quantum ex naturâ suâ esse potest; & per hoc unum justitiam, fortitudinem, temperantiam, reliquasque omnes virtutes habet, sed ita inter se conjunctas, ut nullæ supra cæteras emineant: & idcirco, quamvis multò sint præstantiores iis quæ aliqua vitiorum mistura distinctæ sunt, quia tamen multitudini minùs sunt notæ, non tantis laudibus solent extolli. Præterea cùm duo ad sapientiam ita descriptam requirantur, perceptio scilicet intellectûs & propensio voluntatis; ejus quidem quod à voluntate dependet nemo non est capax, sed quidam

aliis multò perspicaciorem habent intellectum. Et quamvis sufficere debeat iis qui sunt naturâ tardiusculi, quòd, etsi multa ignorent, modò tamen firmam & constantem retineant voluntatem nihil omittendi, quo ad recti cognitionem perveniant, atque id omne quod rectum judicabunt exsequendi, pro modulo suo sapientes & hoc nomine Deo gratissimi esse possint: multo tamen præstantiores illi sunt, in quibus, cum firmissimâ rectè agendi voluntate, perspicacissimum ingenium & summa veritatis cognoscendæ cura reperitur. Summam autem esse in Celsitudine tuâ istam curam, ex eo perspicuum est, quòd nec aulæ avocamenta, nec consueta educatio, quæ puellas ad ignorantiam damnare solet, impedire potuerint, quominus omnes bonas artes & scientias investigaris. Deinde summa etiam & incomparabilis ingenii tui perspicacitas ex eo apparet, quòd omnia istarum scientiarum arcana penitissimè inspexeris, ac brevissimo tempore accuratè cognoveris. Majusque adhuc ejus-

dem

*em rei habeo argumentum mihi peculiare, quòd
: unam hactenus invenerim, quæ Tractatus ante-
ac à me vulgatos perfectè omnes intelligas. Obscu-
issimi enim plerisque aliis, etiam maxime inge-
iosis, & doctis, esse videntur; & ferè omnibus
suvenit ut, si versati sint in Metaphysicis, à Geo-
ietricis abhorreant; si verò Geometriam excolue-
int, quæ de primâ Philosophiâ scripsi non ca-
iant: solum agnosco ingenium tuum; cui omnia
què perspicua sunt, & quod meritò idcirco in-
omparabile appello. Cumque considero, tam va-
am & perfectam rerum omnium cognitionem
on esse in aliquo Gymnosophista jam sene, qui
ultos annos ad contemplandum habuerit; sed in
Principe puellâ, quæ formâ & ætate non cæsiam
Minervam, aut aliquam ex Musis, sed potiùs
haritem refert; non possum in summam admi-
tionem non rapi. Denique non tantùm ex parte
gnitionis, sed etiam ex parte voluntatis, nihil ad
osolutam & sublimem sapientiam requiri, quod*

non

non in moribus tuis eluceat, animadverto. Apparet enim in illis eximia quædam cum majestate benignitas & mansuetudo, perpetuis fortunæ injuriis lacessita, sed nunquam efferata nec fracta. Hæcque ita me sibi devinxit, ut non modò Philosophiam hanc meam Sapientiæ, quam in Te suspicio, dicandam & consecrandam putem; (quia nempe ipsa nihil aliud est quàm studium sapientiæ,) sed etiam non magis Philosophus audire velim, quàm .

Serenissimæ Celsitudinis tuæ

Devotissimus cultor

DES-CARTES.

EPI-

EPISTOLA AVTHORIS

AD

PRINCIPIORVM PHILOSOPHIÆ

Interpretem Gallicum.

Quæ hic PRÆFATIONIS *loco esse potest.*

A Deo polita & perfecta est Principiorum meorum versio, in qua adornanda desudare non te piguit, ut merito sperem, à pluribus ea Gallice quam Latine lectum & intellectum iri. Vereor solummodo, ne titulus offendat quamplurimos ex iis qui literis innutriti non int, aut apud quos Philosophia male audit, quoniam ea uam edocti sunt animo ipsorum non satisfecit; hancque ob ausam mihi persuadeo, utile fore, Præfationem adjungi, quæ sis significet quænam sit hujus Libri *materia*, quemque in ribendo *scopum* mihi proposuerim, & quid *utilitatis* hauriri c eo possit. Verum quamvis hæc præfari meum esset, utpo: qui istorum omnium magis gnarus esse debeam quam uisquam alius, nihilominus id à me impetrare nequeo. Som mmodo compendiose proponam præcipua capita quæ in ræfatione ista tractanda esse censerem, prudentiæ tuæ comittens ea quæ ex re fore judicaveris publico impertiri.

Primo explicare illic voluissem quid sit Philosophia, inium faciendo à rebus maxime obviis; cujusmodi sunt, Philophiæ voce Sapientiæ studium denotari, & per Sapientiam on solum prudentiam in rebus agendis intelligi, verum etm perfectam omnium earum rerum quas homo novisse poft scientiam, quæ & vitæ ipsius regula sit, & valetudini conrvandæ, artibusque omnibus inveniendis inserviat; utque

** hæc

hæc ſcientia talia præſtet, neceſſarium eſſe ut ex primis cauſis deducatur, ita ut ei qui hanc acquirere ſtudet (quod proprie Philoſophari vocatur) inchoandum ſit ab inveſtigatione primarum iſtarum cauſarum, quæ Principia vocantur; Atque horum Principiorum *duo* eſſe *requiſita*; *primo*, ut tam clara ſint & evidentia, ut mens humana dum ea attente conſiderat de illorum veritate dubitare non poſſit; *ſecundo*, ut aliarum rerum cognitio ab iis ita dependeat, ut cognoſci quidem illa poſſint non cognitis iſtis, ſed iſtæ non viciſſim abſque illis; hoc vero peracto in id incumbendum eſſe ut notitia rerum ex principiis hiſce à quibus dependent ita deducatur, ut nihil in tota deductionum ſerie inveniatur quod non ſit manifeſtiſſimum. Solus ſane Deus perfecte Sapiens eſt, perfecta omnium rerum notitia præditus: ſed tamen homines magis aut minus ſapientes dici poſſunt prout de rebus maxime momentoſis plures pauciores ve veritates cognoſcunt. Et in hiſce nihil eſſe confido in quo omnes Eruditi non conſentiant.

Deinde conſiderandam propoſuiſſem Philoſophiæ hujus utilitatem, ſimulque demonſtraſſem credi oportere, eam (quandoquidem ſe extendit ad omnia quæ mens humana ſcire poteſt) ſolam eſſe quæ nos à feris hominibus & barbaris diſtinguat, & unamquamque gentem eo magis civilem & cultam eſſe quanto melius ibi philoſophentur homines; ac proinde majus in Republ. bonum dari non poſſe quam ſi in eadem veri reperiantur Philoſophi. Præterea, ſingulis hominibus non ſolum utile eſſe eorum familiaritate uti qui ad illud ſtudium animum applicant, verum longe melius facere eos qui ſemet ipſos illi addicant: quemadmodum proculdubio præſtat propriis uti oculis ad greſſus ſuos dirigendum, atque eorundem etiam beneficio pulchritudine colorum luciſque fruendum, quam clauſos eos habere & alterius ductum ſequi; quod poſterius tamen melius eſt quam clauſos eos tenere, omnique alio duce deſtitui. Illi autem revera clauſos habent oculos, & de iis aperiendis non cogitant, qui abſque Philoſo-

phiæ

hiæ ſtudio vitam traducunt: & voluptas quam percipimus
: intuitu rerum quas oculi cernunt, minime æquiparanda
t cum illa quam adfert notitia illarum quas philoſophando
venimus: & denique hoc ſtudium ad mores noſtros for-
andos vitamque componendam magis neceſſarium eſt
uam oculorum uſus ad greſſus dirigendos. Bruta animantia
uibus præter corpus nihil eſt quod conſervent, hoc unum
ontinenter agunt ut alimentum illi inveniant; hominum ve-
quorum præcipua pars mens eſt, prima cura eſſe debet ut
apientiam quærant, quæ verum eſt illius nutrimentum: atque
iam certo mihi perſuadeo quamplurimos hac in parte ſibi
on defuturos, ſi id ipſum ſatis feliciter ceſſurum ſperarent,
quantum in eo pollerent noviſſent. Nullus eſt quantumvis
jectus & vilis animus, qui adeo ſenſuum objectis adhæreat,
non quandoque ab iis ſe avertat ad deſiderandum majus a-
juod bonum, licet ſæpe ignoret in quo illud conſiſtat. Illi
i maxime propitiam habent fortunam, qui ſanitate, honore,
vitiiſque diffluunt, non minus quam alii hoc deſiderio ten-
ntur; imo mihi perſuadeo, illos præ ceteris maxime ad bo-
m aliquod majus & perfectius omnibus iis quæ poſſident
helare. Hoc vero Summum Bonum, prout abſque lumine
ei ſola ratione naturali conſideratur, nihil aliud eſt quam
gnitio veritatis per primas ſuas cauſas, hoc eſt, Sapientia;
jus ſtudium Philoſophia eſt. Quæ omnia cum veriſſima
t, haud difficulter perſuaderi poſſent, modo bene propo-
rentur.

Verum cum huic perſuaſioni adverſetur experientia, quæ
endit, eos qui Philoſophiam profitentur ut plurimum eſſe
nus ſapientes, & ratione ſua non tam recte uti quam alios
i nunquam huic ſtudio operam dederunt, breviter hoc in
co explicare voluiſſem, in quo conſiſtat omnis ea quam
nc habemus ſcientia, & ad quem uſque Sapientiæ gradum
rventum ſit. Primus non niſi notiones continet, adeo luce
opria claras ut abſque meditatione acquiri poſſint. Secun-

 dus

dus complectitur illud omne quod ſenſuum experientia nobis dictat. Tertius illud quod conſuetudo cum aliis hominibus nos docet. Cui quarto loco addi poteſt lectio librorum, non quidem omnium, ſed eorum ſpeciatim qui conſcripti ſunt ab hominibus qui bonis nos præceptis imbuere poſſunt: Hæc enim eſt inſtar conſuetudinis quam cum illorum auctoribus habemus. Omniſque Sapientia quæ haberi ſolet, ſolis quatuor hiſce mediis acquiſita mihi videtur: Revelatio namque divina iis à me non accenſetur, cum non gradatim, ſed ſimul & ſemel ad fidem infallibilem nos evehat. Fuerunt quidem omnibus ſæculis viri magni, qui quintum ad Sapientiam gradum quatuor illis longe ſublimiorem certioremque acquirere ſunt conati; hoc unum videlicet agentes ut primas cauſas veraque principia inveſtigarent, ex quibus rationes eorum omnium quæ ſciri poſſunt deducerentur; Et qui in hoc operam collocarunt, Philoſophi ſpeciatim vocati ſunt. Nulli tamen hactenus, quod ſciam, propoſitum illud feliciter ſucceſſit. Primi & præcipui quorum habemus ſcripta, ſunt Plato & Ariſtoteles; inter quos non alia fuit differentia, niſi quod primus præceptoris ſui Socratis veſtigia ſecutus ingenue confeſſus ſit, ſe nihil adhuc certi invenire potuiſſe, & quæ probabilia ipſi videbantur, ſcribere fuerit contentus; hunc in finem principia quædam fingens per quæ aliarum rerum rationes reddere conabatur. Ariſtoteles vero minori ingenuitate uſus, quamvis per viginti annos Platonis diſcipulus fuiſſet, nec alia quam illius Principia habuiſſet, modum ea proponendi prorſus immutavit, & ut vera ac recta ea obtruſit, quæ veriſimile eſt ipſum nunquam pro talibus habuiſſe. Viris autem his duobus bonæ mentis & ſapientiæ quatuor præcedentibus mediis acquiſitæ ſatis erat, atque exinde magnam authoritatem nacti ſunt, ita ut poſteri opinionibus eorum acquieſcere quam meliores quærere maluerint. Præcipua autem quæ inter illorum diſcipulos viguit diſputatio hæc imprimis fuit, Vtrum de omnibus dubitandum, an verò aliqua

pro

pro certis habenda eſſent. Atque hoc ipſum utroſque in enormes errores præcipitavit. Quidam enim eorum qui pro dubitatione ſtabant, eandem etiam ad actiones vitæ extendebant, ita ut prudentiâ ad vitæ regimen neceſſariâ uti negligerent; alii vero qui certitudinem defendebant, à ſenſibus eam dependere ſupponentes, iis fidem prorſus adhibuerunt; adeo ut dicant, Epicurum contra omnes Aſtronomorum rationes auſum fuiſſe aſſeverare, Solem non majorem eſſe quam apparet. Error hic in pleriſque diſputationibus animadverti poteſt, quod cum veritas media ſit inter duas opiniones quæ defenduntur, unuſquiſque tanto longius ab ea recedat quanto majori contradicendi ſtudio tenetur. Verum error eorum qui dubitationi nimium indulgebant ſectatores non habuit diu; aliorum vero emendatus quidem fuit aliquantulum, ubi ſenſus in quamplurimis nos fallere agnoverunt; ſed radicitus (quod ſciam) ſublatus non fuit, oſtendendo videlicet, non ſenſibus, ſed intellectui ſoli res diſtincte percipienti certitudinem ineſſe; & dum eâ tantummodo præditi ſumus notitiâ quæ quatuor primis Sapientiæ gradibus acquiritur, non eſſe quidem dubitandum de iis quæ vera videntur, quod ad actiones vitæ attinet; veruntamen pro tam certis habenda non eſſe, ut opinionem de iis conceptam deponere nolimus, ubi eo nos evidentia rationis adigit. Qua veritate vel ignoratâ, vel ſi qui eam agnoverunt neglectâ, plerique eorum qui poſterioribus hiſce ſeculis Philoſophi eſſe voluerunt Ariſtotelem cæco impetu ſecuti ſunt, ſæpeque ſcriptorum ejus mentem corrumpentes, opiniones quam plurimas ipſi adſcripſerunt, quas non agnoſceret pro ſuis, ſi in vitam rediret; Et qui eum ſecuti non ſunt (in quorum numero fuerunt quam plurima præſtantiſſima ingenia) nihilominus opinionibus ejus jam imbuti fuerant in juventute, quia eæ ſolæ in ſcholis docentur; adeoque illis præoccupatus fuit ipſorum animus ut ad verorum Principiorum notitiam pervenire non potuerint. Et quamvis omnes apud me in pretio ſint, neque aliorum

odium incurrere velim illos carpendo, argumentum tamen aliquod assertionis meæ proferre possum, cui ut opinor nemo eorum refragabitur, eos videlicet omnes pro principio supposuisse aliquid quod ipsimet satis perfecte cognitum non habebant. Exempli gratia, Nullus est qui gravitatem corporibus terrestribus inesse non statuerit. Verum etiamsi experientia evidenter ostendat, corpora quæ gravia vocamus ad terræ centrum ferri, hoc ipso tamen non novimus quænam sit natura ejus quod gravitatis nomine venit, hoc est quæ sit causa vel principium quod descendere ea facit, idque nobis aliunde discendum est. Idem dici potest de vacuo & de atomis, & de calido & frigido, de sicco & humido, nec non de sale, sulphure, mercurio; & de omnibus ejusmodi rebus quas aliqui pro Principiis suis supposuerunt. Nullæ autem conclusiones ex Principio non evidenti deductæ evidentes esse possunt, etiamsi quàm evidentissime inde deducerentur. Vnde sequitur, nulla ratiocinia talibus Principiis innixa eos vel ad unius rei certam notitiam perducere, neque per consequens vel unum passum promovere potuisse in Sapientiæ investigatione: & si quid veri invenerunt, id non nisi ope aliquorum ex quatuor supradictis mediis fecerunt. Veruntamen honori quem unusquisque illorum sibi deberi forte existimat nihil detractum volo; hoc unum tantum in eorum qui literis operam non dederunt solatium dicere cogor, idem hîc usu venire quod in itinere faciendo. sicut enim viatores dum terga obvertunt loco ad quem tendunt, tanto longius ab illo recedunt quo diutius & velocius progrediuntur, adeo ut licet postea in veram viam reducantur, non tamen æque cito acsi quievissent ad destinatum locum pervenire possint; ita & illi qui falsis utuntur principiis, quo ea magis excolunt, majorique cum curâ varias consequentias inde deducunt, se bene philosophari existimantes, eo longius à veritatis & sapientiæ notitia abeunt. Vnde concludendum est, eos qui quam minimum didicerunt illorum omnium quæ hactenus nomine

Philo-

Philoſophiæ inſigniri ſolent, ad veram percipiendam quam maxime eſſe idoneos.

Hiſce bene demonſtratis, *rationes* hîc proponere voluiſſem, quibus probaretur, illa ipſa Principia quæ in hoc libro propoſui, eſſe vera illa Principia quibus ad altiorem iſtum Sapientiæ gradum (in quo ſummum humanæ vitæ bonum conſiſtit) pervenitur; *duæque* ad iſtud probandum ſufficiunt: quarum *Prima* eſt, ea maxime clara eſſe; *Secunda*, ex iis omnia alia deduci poſſe: cum præter has duas conditiones nullæ aliæ in Principiis deſiderentur. Ea autem valde clara eſſe, facile probo. *Primo* ex modo quo illa inveni; rejiciendo ſcilicet ea omnia in quibus minima dubitandi occaſio occurrere mihi poterat: nam certum eſt, ea quæ hoc pacto rejici non potuerunt, cum attente conſiderarentur, omnium eorum quæ mens humana noviſſe poteſt evidentiſſima & clariſſima eſſe. Sic, conſiderando, eum qui dubitare ſtudet de omnibus, non poſſe tamen dubitare quin ipſemet exiſtat dum dubitat; atque illud quod ita ratiocinatur, & dubitare non poteſt de ſe ipſo, licet de reliquis omnibus dubitet, non id eſſe quod corpus noſtrum dicimus, ſed quod animam ſeu cogitationem noſtram vocamus; exiſtentiam hujus cogitationis aſſumpſi pro primo Principio, ex quo ſequentia quam evidentiſſime deduxi, videlicet Deum eſſe qui auctor ſit eorum omnium quæ in mundo reperiuntur, quique cum fons ſit omnis veritatis, intellectum noſtrum ejus naturæ non crearit ut decipi poſſit in judiciis quæ facit de rebus quas clariſſime & diſtinctiſſime percipit. Hæc omnia mea Principia ſunt quibus in rebus immaterialibus ſive Metaphyſicis utor; ex quibus rerum corporearum ſeu Phyſicarum Principia quam clariſſime deduco, ſcilicet dari corpora in longum, latum & profundum extenſa, variis figuris prædita, & quæ diverſimode moveantur. Habes hîc ſummatim omnia Principia ex quibus veritatem aliarum rerum deduco. *Altera* ratio quæ Principiorum evidentiam probat hæc eſt; Illa omni tempore cognita,

gnita, quin imo pro veris & indubitatis à cunctis hominibus habita fuisse, solâ Dei existentiâ exceptâ, quam aliqui in dubium revocarunt, quia sensuum perceptionibus nimium tribuebant, & Deus nec videri nec tangi potest.

Verum etiamsi omnes illæ veritates quas pro Principiis meis habeo, semper & ab omnibus cognitæ fuerint, nemo tamen quod sciam hactenus fuit qui pro Philosophiæ Principiis eas habuerit, id est, qui agnoverit, omnium aliarum rerum quæ in mundo sunt notitiam ex iis deduci posse. Quapropter probandum mihi hîc restat, ea talia esse: quod non melius præstare posse videor, quam si illud experientia probavero, invitando scilicet lectores ad Libri hujus lectionem. Nam quamvis in eo de omnibus rebus non egerim, illudque impossibile sit, omnes tamen eas de quibus dicendi occasionem habui ita me explicasse existimo, ut qui illum cum attentione legent, rationem habituri sint sibi persuadendi non opus esse alia Principia quærere, quam ea quæ tradidi, ut ad altissimas quasque notitias quarum mens humana est capax perveniatur. Præcipue vero si scriptis meis perlectis considerare non dedignentur quam variæ quæstiones explicatæ illic fuerint, atque ea etiam quæ ab aliis tradita sunt percurrentes animadvertant quam parum verisimiles rationes dari potuerint ad easdem quæstiones per Principia à meis diversa explicandum. Quod ut lubentius aggrediantur, dicere potuissem, eos qui opinionibus meis sunt imbuti, multo minori cum negotio aliorum scripta intelligere, eorumque verum pretium æstimare, quam qui imbuti illis non sunt: prorsus contra, ut supra dixi, quàm accidit illis qui ab antiqua Philosophia initium fecerunt, eos videlicet quo plus in eâ desudarunt, tanto solere ad verum percipiendum ineptiores esse.

De ratione Librum hunc legendi consilium etiam aliquod breviter adjunxissem, hoc videlicet, me velle ut uno quasi spiritu totus evolvatur, haud secus ac si fabula quæpiam esset, attentionem suam non fatigando, nec difficultatibus quæ

forte

forte occurrent inhærendo; ſed eum tantum in finem, ut confuſe & ſummatim ſciatur quænam illa ſint de quibus tractavi; ut poſtea, ſi lectori digna videantur accuratiori examine, atque deſiderio teneatur cauſas eorum cognoſcendi, ſecundo eum legat ad rationum mearum concatenationem obſervandum; ita tamen ut ſi ubique non eam ſatis percipiat, aut rationes omnes non intelligat, tum animum non deſpondeat, ſed loca ſolummodo quæ ſcrupulum movent ſubductâ lineolâ notet, atque in libri lectione ad finem uſque ſine interruptione perſeveret. denique ſi librum tertio reſumere non gravetur: ſic enim plerarumque difficultatum antea annotatarum ſolutionem in eodem repertum iri, & ſi quæ adhuc ſuperſint, relegendo tandem exemptum iri confido.

Ingenia humana examinans obſervavi, vix ulla adeo obtuſa & tarda dari, quin idonea ſint non modo ad bonas opiniones percipiendum, verum etiam ad altiſſimas quaſque ſcientias addiſcendum, modo via convenienti ducantur. Et hoc ipſum ratione etiam probari poteſt. Nam cum Principia clara ſint, & ex iis nil niſi per evidentiſſima ratiocinia deduci debeat, nemo adeo ingenio deſtitutus eſt quin ſatis ei ſuperſit ad ea quæ inde dependent intelligenda. Verum præter impedimenta præjudiciorum, à quibus nemo prorſus eſt immunis, licet illis qui malis ſcientiis majorem operam dederunt, plus detrimenti adferant, fere ſemper contingit ut qui moderatiore ingenio ſunt præditi, de capacitate ſua deſperantes ſtudiis incumbere negligant, alii vero magis frequentes nimium feſtinent, & ſæpe principia admittant quæ evidentia non ſunt, aut incertas conſequentias ex iis deducant. Quocirca eos qui viribus ſuis plus æquo diffidunt, certiores reddere vellem, nihil eſſe in meis ſcriptis quod non perfecte intelligere poſſint, ſi modo laborem ea examinandi non refugiant; ſimulque alios monere, etiam præſtantiſſimis ingeniis longo tempore & ſummâ attentione opus eſſe ad omnia quæ ſcriptis meis comprehendere volui obſervanda.

*** Poſt-

Postea ut scopus quem in iis evulgandis habui recte percipiatur, ordinem hîc explicare voluissem qui ad semet ipsum erudiendum observandus mihi videtur. Primo is qui non nisi vulgarem & imperfectam illam notitiam habet quæ quatuor supradictis mediis acquiri potest, ante omnia inesse debet ut Ethicam aliquam sibi fingat quæ vitæ suæ regula sit, tum quia moram hoc non patitur, tum quia prima hæc cura esse debet, ut bene vivamus. Deinde Logicæ operam dare debet, non illi quæ in Scholis docetur: ea enim si proprie loquamur non nisi Dialectica quædam est, quæ modum docet ea quæ jam scimus aliis exponendi, vel etiam de iis quæ nescimus multum sine judicio loquendi; quo pacto bonam mentem magis corrumpit quam auget; verum illi quæ docet recte regere rationem ad acquirendum cognitionem veritatum quas ignoramus; quæ quia ab exercitatione maxime pendet, consultum est ut ad ejus regulas in usum referendas diu se in facilibus simplicibusque quæstionibus, cujusmodi sunt Mathematicæ, exerceat. Et postquam in veritate harum quæstionum detegenda facilitatem aliquam sibi acquisivit, serio applicare se debet veræ Philosophiæ, cujus prima pars Metaphysica est, ubi continentur Principia cognitionis, inter quæ occurrit explicatio præcipuorum Dei attributorum, immaterialitatis animarum nostrarum, nec non omnium clararum & simplicium notionum quæ in nobis reperiuntur.

Altera pars est Physica, in qua inventis veris rerum materialium Principiis, generatim examinatur quomodo totum Universum sit compositum, deinde speciatim quænam sit natura hujus terræ, omniumque corporum quæ ut plurimum circa eam inveniri solent, ut aëris, aquæ, ignis, magnetis, & aliorum mineralium. Deinceps quoque singulatim naturam plantarum, animalium, & præcipue hominis examinare debet, ut ad alias scientias inveniendas quæ utiles sibi sunt idoneus reddatur. Tota igitur Philosophia veluti arbor est, cujus radices Metaphysica, truncus Physica, & rami ex eodem pullu-

pullulantes omnes aliæ Scientiæ ſunt, quæ ad tres præcipuas revocantur, Medicinam ſcilicet, Mechanicam, atque Ethicam; altiſſimam autem & perfectiſſimam morum diſciplinam intelligo, quæ integram aliarum ſcientiarum cognitionem præſupponens, ultimus ac ſummus Sapientiæ gradus eſt.

Iam vero quemadmodum neque ex radicibus neque ex arborum trunco fructus colliguntur, ſed ex ramorum extremitate tantum; ita præcipua Philoſophiæ utilitas ab iis partibus pendet quæ non niſi ultimo loco addiſci poſſunt. Quamvis autem eas pene omnes ignorem, zelus tamen quo bonum publicum promovere ſemper ſum conatus me movit ut ante annos decem aut duodecim *Specimina* quædam eorum quæ didiciſſe mihi videbar typis mandari curarem. Prima in illorum Speciminum pars Diſſertatio fuit de *Methodo* recte regendi rationem, & veritatem in ſcientiis inveſtigandi; ubi Logicæ præcipuas regulas breviter tradidi, nec non Ethicæ cujuſdam imperfectæ, quam dum meliorem quiſpiam non habet ad tempus ſequi licet. Reliquæ partes tres tractatus continebant, unum de *Dioptrica*, alterum de *Meteoris*, & ultimum de *Geometria*. In Dioptrica propoſitum mihi fuit demonſtrare, ſatis longe nos progredi poſſe in Philoſophia ut illius ope ad notitiam artium in vita utilium perveniamus, cum teleſcopiorum inventio quam illic explicui una ſit ex difficillimis quæ unquam quæſitæ fuerunt. Per tractatum de Meteoris notum facere volui quantum Philoſophia quam ego excolo diſtet ab ea quæ docetur in Scholis, ubi de eodem etiam argumento tractari ſolet. Denique per tractatum de Geometria volui demonſtrare me quamplurima hactenus incognita inveniſſe, atque ita occaſionem præbere credendi, multa adhuc alia inveniri poſſe, ut omnes hoc pacto ad veritatis inveſtigationem incitarentur. Poſtea difficultatem prævidens quam multi in fundamentis Metaphyſicæ percipiendis haberent, præcipua ejus capita explicare conatus fui in

libro *Meditationum.* qui quidem magnus non eſt, verum moles ejus excrevit, & ea quæ in illo tractavi multum lucis acceperunt ab Objectionibus quas diverſi doctrina excellentes viri hac occaſione ad me miſerunt, & à meis ad illas Reſponſionibus. Tandem poſtquam lectorum animus per præcedentes hoſce tractatus ſatis præparatus mihi viſus eſt ad *Principia Philoſophiæ* intelligenda, ea quoque in lucem edidi, atque hunc librum in quatuor partes diviſi, quarum prima cognitionis humanæ Principia continet, & hæc eſt quæ Prima Philoſophia aut etiam Metaphyſica dici poteſt; ideoque ut illa recte intelligatur, lectionem Meditationum, quas de eodem argumento conſcripſi, præmittere utile eſt. Tres aliæ partes id omne continent quod in Phyſica maxime generale eſt; cujuſmodi ſunt explicatio primarum legum aut Principiorum Naturæ; & modus quo Cœli, Stellæ fixæ, Planetæ, Cometæ, & generatim totum hoc univerſum compoſita ſunt; deinde ſpeciatim natura hujus terræ, aëris, aquæ, ignis, magnetis, quæ corpora ubique circa terram maxime obvia eſſe ſolent, & omnium qualitatum quas in corporibus hiſce deprehendimus, quales ſunt lux, calor, gravitas, ſimileſque. Qua ratione me univerſæ Philoſophiæ explicationem inchoaſſe exiſtimo tali ordine, ut nihil eorum omiſerim quæ ea de quibus ultimo loco ſcripſi præcedere debebant. Verum ad hoc opus ad finem ſuum perducendum, poſtea naturam corporum magis particularium quæ in terra ſunt, mineralium ſcilicet, plantarum, animalium, & præcipue hominis, eodem modo ſingulatim explicare deberem; tandem denique Medicina, Ethica, arteſque Mechanicæ accurate tractandæ eſſent. Hoc mihi agendum reſtaret ut integrum Philoſophiæ corpus humano generi darem: non adeo autem me ætate provectum eſſe ſentio, nec tantum viribus meis diffido; neque à cognitione ejus quod deſideratur tam longe me abeſſe video, quin accingere me auderem ad opus illud perficiendum, modo oportunitas mihi eſſet omnia experimenta

menta

menta faciendi quibus ad ratiocinia mea fulcienda & comprobanda indigerem. Verum animadvertens, hoc ipsum magnos requirere sumptus, quibus privatus, qualis Ego sum, nisi à publico adjuvaretur, par esse non posset, nec esse cur istiusmodi subsidium expectem, credo, in posterum satis mihi esse debere si privatæ mei ipsius institutioni tantum studeam, posteritatemque excusatum me habituram, si deinceps nullis amplius in ejus gratiam me laboribus fatigem.

Interim ut appareat qua in re me ipsi jam inserviisse existimem, dicam hoc loco quos fructus ex Principiis meis colligi posse mihi persuadeam. Primus est voluptas qua afficietur qui multas veritates hactenus incognitas illic inveniet. nam quamvis veritas imaginationem nostram sæpe non adeo afficiat quam falsitates & figmenta, quia minus admiranda & magis simplex apparet, gaudium tamen quod adfert durabilius & solidius est. Secundus fructus est, Principia hæc recolendo paulatim nos rectius de rebus quibuscunque obviis judicare, atque ita sapientiores evadere assuefacturos: qui fructus prorsus contrarius erit ei quem producit Philosophia vulgaris. Facile enim observatu est in Magistellis, ipsos per eam rectæ rationis minus reddi capaces, quam forent si eam nunquam attigissent. Tertius est, cum veritates quas continent evidentissimæ & certissimæ sint, omnem eas disputandi materiam è medio sublaturas, atque ita animos ad mansuetudinem & concordiam dispondituras; contra quam faciant scholarum controversiæ, quæ illos qui se in iis exercuerunt sensim & sine sensu magis rixosos ac pertinaces reddentes, prima forte causa sunt hæresium & dissensionum quibus mundus etiamnum vexatur. Vltimus & præcipuus horum Principiorum fructus est, ea excolendo quam plurimas veritates quas ipse non explicui detegi, atque ita paulatim ab his ad illas progrediendo ad perfectam totius Philosophiæ cognitionem summumque Sapientiæ gradum cum tempore perveniri posse. Nam veluti in cunctis artibus videmus, eas,

licet initio rudes & imperfectæ sint, quia tamen continent aliquid veri, & cujus effectum experientia probat, usu paulatim perfici: sic quoque in Philosophia, cum vera Principia habemus, fieri non potest quin eorum ductu aliquando in alias veritates incidamus. Neque falsitas Principiorum Aristotelis melius probari potest quam dicendo, eorum ope per multa secula quibus in usu fuerunt nullum progressum in cognitione rerum fieri potuisse.

Non me latet quidem, esse homines quosdam ingenii adeo præcipitis, & qui tam parum circumspecte in actionibus suis versentur, ut vel solidissimis fundamentis nihil certi superstruere valeant: & quia hi ad libros scribendos cæteris procliviores esse solent, brevi temporis spatio illud omne quod egi corrumpere, nec non incertitudinem & dubitationem introducere possent in meam philosophandi rationem (ex qua summa cum cura eas proscribere fui conatus) si eorum scripta tanquam mea vel tanquam opinionibus meis repleta reciperentur. Nuper expertus illud fui in aliquo eorum qui maxime me sequi velle credebantur, imo de quo alicubi scripseram, me tantum tribuere ejus ingenio, ut non putarem, ipsum alicui opinioni adhærere quam pro mea agnoscere nollem. Nam superiori anno librum sub titulo *Fundamentorum Physicæ* edidit, in quo etiamsi nihil Physicam & Medicinam concernens scripsisse videatur, quod non desumserit ex scriptis meis in lucem editis, & ex alio nondum perfecto *de natura animalium*, quod in manus ejus incidit; nihilominus quia male transscripsit, & ordinem mutavit, veritatesque quasdam Metaphysicas quibus tota Physica inniti debet negavit, eum prorsus repudiare cogor, lectoresque rogare, ne unquam opinionem aliquam mihi attribuant nisi expresse eam in scriptis meis invenerint; neque ullam sive in meis sive in aliorum scriptis pro vera recipiant, nisi ex veris principiis eam quamclarissime deductam esse viderint.

Scio etiam, multa effluere posse sæcula antequam ex hisce Prin-

Principiis omnes veritates deductæ fuerint quæ deduci inde poſſunt, quia eæ quæ inveniendæ reſtant, maximam partem dependent à particularibus quibuſdam experimentis, quæ nunquam caſu ſe offerent, verum ab hominibus ſagaciſſimis cum cura & ſumptu indagari debent; deinde quia haud facile continget ut illi ipſi qui iis probe uti noviſſent ea etiam faciendi facultatem ſint habituri; atque etiam quia plerique eorum qui ingenio valent adeo ſiniſtram de universâ Philoſophia conceperunt opinionem, ob errores quos in ea quæ hactenus in uſu fuit adverterunt, ut ad meliorem inveſtigandam animum applicare nequeant. Verum, ſi tandem differentia quam inter mea & omnium aliorum Principia deprehenſuri ſunt, nec non ingens ſeries veritatum quæ deduci inde poſſunt, ipſis perſuadeat quanti momenti ſit, in earum veritatum inquiſitione perſeverare, ad quam altum Sapientiæ gradum, ad quantam vitæ perfectionem, ad quantam felicitatem perducere nos queant, auſim credere, neminem fore qui non allaboret tam utili ſe ſtudio tradere, aut ſaltem qui non faveat, totiſque viribus velit juvare eos qui illi cum fructu operam dabunt.

Hæc meorum votorum ſumma eſt, ut Nepotes noſtri tandem aliquando felicem ejus videant eventum, &c.

I N-

INDEX PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ.

PARS PRIMA.

De principiis cognitionis humanæ.

PRINCIPIORUM

PHILOSOPHIÆ

Pars Secunda.

De Principiis rerum materialium.

18. Quo-

PRINCIPIORVM

PHILOSOPHIÆ

Pars Tertia.

De Mundo adspectabili.

107. Cur

153. *Cur*

PRINCIPIORVM

PHILOSOPHIÆ

Pars quarta.

De Terrâ.

***** 76. De

PRIN-

PRINCIPIORVM PHILOSOPHIÆ

PARS PRIMA.

De Principiis cognitionis humanæ.



I. *Veritatem inquirenti, ſemel in vita de omnibus, quantum fieri poteſt, eſſe dubitandum.*

Voniam infantes nati ſumus, & varia de rebus ſenſibilibus judicia prius tulimus, quam integrum noſtræ rationis uſum haberemus, multis præjudiciis à veri cognitione avertimur; quibus non aliter videmur poſſe liberari, quam ſi ſemel in vita de iis omnibus ſtudeamus dubitare, in quibus vel minimam incertitudinis ſuſpicionem reperiemus.

II. *Dubia etiam pro falſis habenda.*

Quin & illa etiam, de quibus dubitabimus, utile erit habere pro falſis, ut tanto clarius, quidnam certiſſimum & cognitu facillimum ſit, inveniamus.

III. *Hanc interim dubitationem ad uſum vitæ non eſſe referendam.*

Sed hæc interim dubitatio ad ſolam contemplationem veritatis eſt reſtringenda. Nam quantum ad uſum vitæ, quia perſæpe rerum agendarum occaſio præteriret, antequam nos dubiis noſtris exſolvere poſſemus; non raro quod tantum eſt veriſimile cogimur amplecti; vel etiam interdum, etſi è duobus unum altero veriſimilius non appareat, alterutrum tamen eligere.

IV. *Cur poſſimus dubitare de rebus ſenſibilibus.*

Nunc itaque cum tantum veritati quærendæ incumbamus, dubitabimus inprimis, an ullæ res ſenſibiles aut imaginabiles exiſtant: Primo, quia deprehendimus, interdum ſenſus errare; ac prudentiæ eſt, nunquam nimis fidere iis, qui nos vel ſemel deceperunt: Deinde, quia quotidie in ſomnis innumera videmur ſentire aut imaginari, quæ nuſquam ſunt; nullaque ſic dubitanti ſigna apparent, quibus ſomnum à vigilia certo dignoſcat.

V. *Cur etiam de Mathematicis demonſtrationibus.*

Dubitabimus etiam de reliquis, quæ antea pro maxime certis habuimus; etiam de Mathematicis demonſtrationibus, etiam de iis principiis, quæ hactenus putavimus eſſe per ſe nota; tum quia vidimus, aliquando nonnullos erraſſe in talibus, & quædam pro certiſ-

ſimis, ac per ſe notis admiſiſſe, quæ nobis falſa videbantur; tum maxime quia audivimus, eſſe Deum, qui poteſt omnia, & à quo ſumus creati. Ignoramus enim, an forte nos tales creare voluerit ut ſemper fallamur, etiam in iis, quæ nobis quam notiſſima apparent; quia non minus hoc videtur fieri potuiſſe quam ut interdum fallamur, quod contingere ante advertimus. Atque ſi non à Deo potentiſſimo, ſed vel à nobis ipſis, vel à quovis alio nos eſſe fingamus, quo minus potentem originis noſtræ authorem aſſignabimus, tanto magis erit credibile, nos tam imperfectos eſſe, ut ſemper fallamur.

VI. *Nos habere liberum arbitrium, ad cohibendum aſſenſum in dubiis, ſicque ad errorem vitandum.*

Sed interim, à quocunque tandem ſimus, & quantumvis ille ſit potens, quantumvis fallax; hanc nihilominus in nobis libertatem eſſe experimur, ut ſemper ab iis credendis, quæ non plane certa ſunt & explorata, poſſimus abſtinere; atque ita cavere, ne unquam erremus.

VII. *Non poſſe à nobis dubitari, quin exiſtamus dum dubitamus: atque hoc eſſe primum, quod ordine philoſophando cognoſcimus.*

Sic autem rejicientes illa omnia, de quibus aliquo modo poſſumus dubitare, ac etiam falſa eſſe fingentes; facile quidem ſupponimus, nullum eſſe Deum, nullum cœlum, nulla corpora; noſque etiam ipſos non habere manus, nec pedes, nec denique ullum corpus; non autem ideo nos qui talia cogitamus nihil eſſe: repugnat enim, ut putemus, id, quod cogitat, non exiſtere. Ac proinde hæc cognitio, *Ego cogito, ergo ſum*, eſt omnium prima & certiſſima, quæ cuilibet ordine philoſophanti occurrat.

VIII. *Diſtinctionem inter animam & corpus, ſive inter rem cogitantem & corpoream, hinc agnoſci.*

Hæcque optima via eſt ad mentis naturam, ejuſque à corpore diſtinctionem agnoſcendam: Examinantes enim quinam ſimus nos, qui omnia quæ à nobis diverſa ſunt ſupponimus falſa eſſe, perſpicue videmus, nullam extenſionem, nec figuram, nec motum localem, nec quid ſimile, quod corpori ſit tribuendum, ad naturam noſtram pertinere, ſed cogitationem ſolam; quæ proinde prius & certius quam ulla res corporea cognoſcitur; hanc enim jam percepimus, de aliis autem adhuc dubitamus.

IX. *Quid ſit cogitatio.*

Cogitationis nomine intelligo illa omnia, quæ nobis conſciis in nobis fiunt, quatenus eorum in nobis conſcientia eſt: Atque ita non modo intelligere, velle, imaginari, ſed etiam ſentire, idem eſt hic quod cogitare. Nam ſi dicam, ego video, vel ego ambulo, ergo ſum; & hoc intelligam de viſione, aut ambulatione, quæ corpore peragitur: concluſio non eſt abſolute certa; quia, ut ſæpe fit in ſomnis, poſſum putare me videre, vel ambulare, quamvis oculos non aperiam,

riam, & loco non movear, atque etiam forte, quamvis nullum habeam corpus; Sed si intelligam de ipso sensu, sive conscientia videndi aut ambulandi, quia tunc refertur ad mentem, quæ sola sentit, sive cogitat, se videre aut ambulare, est plane certa.

X. *Quæ simplicissima sunt & per se nota, definitionibus Logicis obscuriora reddi; & talia inter cognitiones studio acquisitas non esse numeranda.*

Non hic explico alia multa nomina, quibus jam usus sum, vel utar in sequentibus, quia per se satis nota mihi videntur. Et sæpe adverti, Philosophos in hoc errare, quod ea quæ simplicissima erant ac per se nota, Logicis definitionibus explicare conarentur; ita enim ipsa obscuriora reddebant. Atque ubi dixi, hanc propositionem, *Ego cogito, ergo sum*, esse omnium primam & certissimam, quæ cuilibet ordine philosophanti occurrat, non ideo negavi, quin ante ipsam scire oporteat, quid sit cogitatio, quid exstentia, quid certitudo; item quod fieri non possit, ut id quod cogitet non existat, & talia; sed quia hæ sunt simplicissimæ notiones, & quæ solæ nullius rei existentis notitiam præbent, idcirco non censui esse numerandas.

XI. *Quomodo mens nostra notior sit, quam corpus.*

Iam vero ut sciatur, mentem nostram non modo prius & certius, sed etiam evidentius quam corpus cognosci, notandum est, lumine naturali esse notissimum, nihili nullas esse affectiones sive qualitates; atque ideo ubicunque aliquas deprehendimus, ibi rem sive substantiam, cujus illæ sint, necessario inveniri; & quo plures in eadem re sive substantia deprehendimus, tanto clarius nos illam cognoscere. Plura vero in mente nostra, quam in ulla alia re à nobis deprehendi, ex hoc manifestum est, quod nihil plane efficiat, ut aliquid aliud cognoscamus, quin idem etiam multo certius in mentis nostræ cognitionem nos adducat. Vt si terram judico existere, ex eo quod illam tangam vel videam, certe ex hoc ipso adhuc magis mihi judicandum est mentem meam existere; fieri enim forsan potest, ut judicem me terram tangere, quamvis terra nulla existat; non autem, ut id judicem, & mea mens quæ id judicat nihil sit. Atque ita de cæteris.

XII. *Cur non omnibus æque innotescat.*

Nec aliam ob causam aliter visum est iis, qui non ordine philosophati sunt, quam quia mentem à corpore nunquam satis accurate distinxerunt. Et quamvis sibi certius esse putarint, se ipsos existere, quam quidquam aliud; non tamen adverterunt, per se ipsos mentes solas hoc in loco fuisse intelligendas; sed contra potius intellexerunt sola sua corpora, quæ oculis videbant, & manibus palpabant, quibusque vim sentiendi perperam tribuebant; hocque ipsos à mentis natura percipienda avocavit.

XIII. *Quo sensu*

Cum autem mens, quæ se ipsam novit, & de aliis omnibus rebus adhuc

reliquarum rerum cognitio à Dei cognitione dependeat.

adhuc dubitat, undiquaque circumspicit, ut cognitionem suam ulterius extendat; primo quidem invenit apud se multarum rerum ideas, quas quamdiu tantum contemplatur, nihilque ipsis simile extra se esse affirmat nec negat, falli non potest. Invenit etiam communes quasdam notiones, & ex his varias demonstrationes componit, ad quas quamdiu attendit, omnino sibi persuadet esse veras. Sic, exempli causâ, numerorum & figurarum ideas in se habet, habetque etiam inter communes notiones, *quod, si æqualibus æqualia addas, quæ inde exsurgent erunt æqualia*, & similes; ex quibus facile demonstratur tres angulos trianguli æquales esse duobus rectis, &c. ac proinde hæc & talia sibi persuadet vera esse, quamdiu ad præmissas, ex quibus ea deduxit, attendit. Sed quia non potest semper ad illas attendere, cum postea recordatur, se nondum scire, an forte talis natura creata sit, ut fallatur etiam in iis, quæ ipsi evidentissima apparent; videt, se merito de talibus dubitare, nec ullam habere posse certam scientiam, priusquam suæ authorem originis agnoverit.

XIV. *Ex eo quod existentia necessario in nostro de Deo conceptu contineatur, recte concludi, Deum existere.*

Considerans deinde inter diversas ideas, quas apud se habet, unam esse entis summe intelligentis, summe potentis & summe perfecti, quæ omnium longe præcipua est; agnoscit in ipsa existentiam, non possibilem & contingentem tantum, quemadmodum in ideis aliarum omnium rerum, quas distincte percipit, sed omnino necessariam & æternam. Atque ut ex eo quod, exempli causâ, percipiat in idea trianguli necessario contineri, tres ejus angulos æquales esse duobus rectis, plane sibi persuadet, triangulum tres angulos habere æquales duobus rectis; ita ex eo solo, quod percipiat, existentiam necessariam & æternam in entis summe perfecti idea contineri, plane concludere debet, ens summe perfectum existere.

XV. *Non eodem modo in aliarum rerum conceptibus existentiam necessariam, sed contingentem duntaxat contineri.*

Magisque hoc credet, si attendat, nullius alterius rei ideam apud se inveniri, in qua eodem modo necessariam existentiam contineri animadvertat. Ex hoc enim intelliget, istam ideam entis summe perfecti non esse à se effictam, nec exhibere chimæricam quandam, sed veram & immutabilem naturam, quæque non potest non existere, cum necessaria existentia in ea contineatur.

XVI. *Præjudicia impedire, quo minus ista necessitas existen-*

Hoc, inquam, facile credet mens nostra, si se prius omnino præjudiciis liberarit. Sed quia sumus assueti, reliquis omnibus in rebus essentiam ab existentia distinguere; atque etiam varias ideas rerum, quæ nusquam sunt, aut fuerunt, ad arbitrium effingere: facile

cile contingit, cum in entis summe perfecti contemplatione non sumus plane defixi, ut dubitemus, an forte ejus idea una sit ex iis, quas ad arbitrium effinximus, aut saltem, ad quarum essentiam existentia non pertinet.

tia Dei ab omnibus clare cognoscatur.

XVII. Vlterius vero considerantes ideas, quas in nobis habemus, videmus quidem, illas, quatenus sunt quidam modi cogitandi, non multum à se mutuo differre, sed quatenus unam rem, alia aliam repræsentat, esse valde diversas; & quo plus perfectionis objectivæ in se continent, eo perfectiorem ipsarum causam esse debere. Nam quemadmodum, si quis in se habet ideam alicujus machinæ valde artificiosæ, merito quæri potest, quænam sit causa à qua illam habet; an nempe viderit alicubi talem machinam ab alio factam; an mechanicas scientias tam accurate didicerit, anve tanta sit in eo ingenii vis, ut ipsam nullibi unquam visam per se excogitare potuerit? Totum enim artificium quod in ideâ illâ objective tantum, sive tanquam in imagine continetur, debet in ejus causâ, qualiscunque tandem sit, non tantum objective sive repræsentative, saltem in prima & præcipuâ, sed re ipsâ, formaliter aut eminenter contineri.

Quo cujusque ex nostris ideis objectiva perfectio major est, eo ejus causam esse debere majorem.

XVIII. Sic quia Dei, sive entis summi ideam habemus in nobis, jure possumus examinare, à quânam causâ illam habeamus; tantamque in ea immensitatem inveniemus, ut plane ex eo simus certi, non posse illam nobis fuisse inditam, nisi à re, in qua sit revera omnium perfectionum complementum, hoc est nisi à Deo realiter existente. Est enim lumine naturali notissimum, non modo à nihilo nihil fieri; nec id quod est perfectius ab eo quod est minus perfectum, ut à causâ efficiente & totali produci; sed neque etiam in nobis ideam sive imaginem ullius rei esse posse, cujus non alicubi, sive in nobis ipsis, sive extra nos, Archetypus aliquis, omnes ejus perfectiones re ipsa continens, existat. Et quia summas illas perfectiones, quarum ideam habemus, nullo modo in nobis reperimus, ex hoc ipso recte concludimus, eas in aliquo à nobis diverso, nempe in Deo, esse; vel certe aliquando fuisse; ex quo evidentissime sequitur, ipsas adhuc esse.

Hinc rursus concludi, Deum existere.

XIX. Hocque satis certum est manifestum iis qui Dei ideam contemplari summasque ejus perfectiones advertere sunt assueti. Quamvis enim illas non comprehendamus, quia scilicet est de natura infiniti, ut à nobis, qui sumus finiti, non comprehendatur; nihilominus tamen ipsas clarius & distinctius quàm ullas res corporeas intelligere possu-

Etsi Dei naturam non comprehendamus, ejus tamen perfectiones omni alia re clarius à nobis cognosci

possumus, quia cogitationem nostram magis implent, suntque simpliciores, nec limitationibus ullis obscurantur.

XX. *Nos non à nobis ipsis, sed à Deo factos, eumque proinde existere.*

Quia vero non omnes hoc advertunt; atque etiam quia non, quemadmodum habentes ideam artificiosæ alicujus machinæ, scire solent undenam illam acceperint, ita etiam recordamur, ideam Dei nobis aliquando à Deo advenisse, utpotequam semper habuimus; quærendum adhuc est, à quonam simus nos ipsi, qui summarum Dei perfectionum ideam in nobis habemus. Nam certe est lumine naturali notissimum, eam rem, quæ novit aliquid se perfectius, à se non esse: dedisset enim ipsa sibi omnes perfectiones, quarum ideam in se habet; nec proinde etiam posse ab ullo esse, qui non habeat in se omnes illas perfectiones, hoc est, qui non sit Deus.

XXI. *Existentiæ nostræ durationem sufficere ad existentiam Dei demonstrandam.*

Nihilque hujus demonstrationis evidentiam potest obscurare, modo attendamus ad temporis sive rerum durationis naturam; quæ talis est, ut ejus partes à se mutuo non pendeant, nec unquam simul existant; atque ideo ex hoc quod jam simus; non sequitur, nos in tempore proxime sequenti etiam futuros, nisi aliqua causa, nempe eadem illa, quæ nos primum produxit, continuo veluti reproducat, hoc est, conservet. Facile enim intelligimus, nullam vim esse in nobis, per quam nos ipsos conservemus; illumque in quo tanta est vis, ut nos à se diversos conservet, tanto magis etiam se ipsum conservare, vel potius nulla ullius conservatione indigere, ac denique Deum esse.

XXII. *Ex nostro modo existentiam Dei cognoscendi, omnia ejus attributa naturali ingenii vi cognoscibilia simul cognosci.*

Magna autem, in hoc existentiam Dei probandi modo, per ejus scilicet ideam, est prærogativa, quod simul, quisnam sit, quantum naturæ nostræ fert infirmitas, agnoscamus. Nempe ad ejus ideam nobis ingenitam respicientes, videmus, illum esse æternum, omniscium, omnipotentem, omnis bonitatis veritatisque fontem, rerum omnium creatorem, ac denique illa omnia in se habentem, in quibus aliquam perfectionem infinitam, sive nulla imperfectione terminatam, clare possumus advertere.

XXIII. *Deum non esse corporeum, nec sentire ut nos, nec velle malitiam peccati.*

Nam sane multa sunt, in quibus etsi nonnihil perfectionis agnoscamus, aliquid tamen etiam imperfectionis sive limitationis deprehendimus; ac proinde competere Deo non possunt. Ita in natura corporea, quia simul cum locali extensione divisibilitas includitur, estque imperfectio esse divisibilem; certum est, Deum non esse corpus. Et quamvis in nobis perfectio quædam sit, quod sentiamus, quia tamen in omni sensu passio est, & pati est ab aliquo pendere; nullo

nullo modo Deum ſentire putandum eſt; ſed tantummodo intelligere & velle: Neque hoc ipſum ut nos, per operationes quodammodo diſtinctas, ſed ita, ut per unicam, ſemperque eandem & ſimpliciſſimam actionem, omnia ſimul intelligat, velit & operetur. Omnia, inquam, hoc eſt, res omnes: neque enim vult malitiam peccati, quia non eſt res.

XXIV. *A Dei cognitione ad creaturarum cognitionem perveniri, recordando eum eſſe infinitum, & nos finitos.*

Iam vero, quia Deus ſolus omnium, quæ ſunt aut eſſe poſſunt, vera eſt cauſa; perſpicuum eſt, optimam philoſophandi viam nos ſequuturos, ſi ex ipſius Dei cognitione rerum ab eo creataram explicationem deducere conemur, ut ita ſcientiam perfectiſſimam, quæ eſt effectuum per cauſas, acquiramus. Quod ut ſatis tuto & ſine errandi periculo aggrediamur, ea nobis cautela eſt utendum, ut ſemper quàm maxime recordemur, & Deum autorem rerum eſſe infinitum, & nos omnino finitos.

XXV. *Credenda eſſe omnia quæ à Deo revelata ſunt, quamvis captum noſtrum excedant.*

Ita ſi forte nobis Deus de ſe ipſo, vel aliis, aliquid revelet, quod naturales ingenii noſtri vires excedat, qualia jam ſunt myſteria Incarnationis & Trinitatis, non recuſabimus illa credere, quamvis non clare intelligamus; Nec ullo modo mirabimur, multa eſſe, tum in immensâ ejus naturâ, tum etiam in rebus ab eo creatis, quæ captum noſtrum excedant.

XXVI. *Nunquam diſputandum eſſe de infinito; ſed tantum ea in quibus nullos fines advertimus, qualia ſunt extenſio mundi, diviſibilitas partium materiæ, numerus ſtellarum, &c. pro indefinitis habenda.*

Ita nullis unquam fatigabimur diſputationibus de infinito: Nam ſane cum ſimus finiti, abſurdum eſſet nos aliquid de ipſo determinare, atque ſic illud quaſi finire ac comprehendere conari. Non igitur reſpondere curabimus iis, qui quærunt, an, ſi daretur linea infinita, ejus media pars eſſet etiam infinita; vel an numerus infinitus ſit par, anve impar; & talia; quia de iis nulli videntur debere cogitare, niſi qui mentem ſuam infinitam eſſe arbitrantur. Nos autem illa omnia, in quibus ſub aliqua conſideratione nullum finem poterimus invenire, non quidem affirmabimus, eſſe infinita, ſed ut indefinita ſpectabimus. Ita quia non poſſumus imaginari extenſionem tam magnam, quin intelligamus adhuc majorem eſſe poſſe, dicemus, magnitudinem rerum poſſibilium eſſe indefinitam. Et quia non poteſt dividi aliquod corpus in tot partes, quin ſingulæ adhuc ex his partibus diviſibiles intelligantur, putabimus, quantitatem eſſe indefinitè diviſibilem. Et quia non poteſt fingi tantus ſtellarum numerus, quin plures adhuc à Deo creari potuiſſe credamus, illarum numerum indefinitum ſupponemus. Atque ita de reliquis.

Hæc-

XXVII. *Quæ differentia sit inter indefinitum & infinitum.*

Hæcque indefinita dicemus potius quàm infinita; tum ut nomen infiniti soli Deo reservemus, quia in eo solo, omni ex parte, non modo nullos limites agnoscimus, sed etiam positive nullos esse intelligimus; tum etiam, quia non eodem modo positive intelligimus, alias res aliqua ex parte limitibus carere, sed, negative tantum, eorum limites, si quos habeant, inveniri à nobis non posse, confitemur.

XXVIII. *Non causas finales rerum creatarum, sed efficientes, esse examinandas.*

Ita denique nullas unquam rationes circa res naturales, à fine, quem Deus aut natura in iis faciendis sibi proposuit, desumemus; quia non tantum nobis debemus arrogare, ut ejus consiliorum participes esse putemus: Sed ipsum ut causam efficientem rerum omnium considerantes, videbimus, quidnam ex iis ejus attributis, quorum nos nonnullam notitiam voluit habere, circa illos ejus effectus qui sensibus nobis apparent, lumen naturale quod nostris indidit, concludendum esse ostendat; memores tamen, ut jam dictum est, huic lumini naturali tamdiu tantum esse credendum, quandiu nihil contrarium à Deo ipso revelatur.

XXIX. *Deum non esse errorum causam.*

Primum Dei attributum quod hîc venit in considerationem, est, quod sit summe verax & dator omnis luminis; adeo ut plane repugnet ut nos fallat, sive ut proprie ac positive sit causa errorum, quibus nos obnoxios esse experimur. Nam quamvis forte, posse fallere, nonnullum ingenii argumentum apud nos homines esse videatur, nunquam certe fallendi voluntas nisi ex malitia vel metu & imbecillitate procedit, nec proinde in Deum cadere potest.

XXX. *Hinc sequi, omnia quæ clare percipimus, vera esse, ac tolli dubitationes ante recensitas.*

Atque hinc sequitur, lumen naturæ, sive cognoscendi facultatem à Deo nobis datam, nullum unquam objectum posse attingere, quod non sit verum, quatenus ab ipsa attingitur, hoc est, quatenus clare & distincte percipitur. Merito enim deceptor esset dicendus, si perversam illam ac falsum pro vero sumentem nobis dedisset. Ita tollitur summa illa dubitatio, quæ ex eo petebatur, quod nesciremus, an forte talis essemus naturæ, ut falleremur etiam in iis, quæ nobis evidentissima esse videntur. Quin & aliæ omnes dubitandi causæ prius recensitæ, facile ex hoc principio tollentur. Non enim amplius Mathematicæ veritates nobis suspectæ esse debent, quia sunt maxime perspicuæ. Atque si advertamus, quid in sensibus, quid in vigilia, quidve in somno clarum sit ac distinctum, illudque ab eo, quod confusum est & obscurum, distinguamus; facile quid in qualibet re pro vero habendum sit agnoscemus. Nec opus est, ista pluribus verbis

hoc

hoc in loco persequi, quoniam in Meditationibus Metaphysicis jam utcunque tractata sunt, & accuratior eorum explicatio ex sequentium cognitione dependet.

XXXI. *Errores nostros, si ad Deum referantur, esse tantum negationes: si ad nos, privationes.*

Quia vero, etsi Deus non sit deceptor, nihilominus tamen sæpe contingit nos falli; ut errorum nostrorum originem & causam investigemus, ipsosque præcavere discamus, advertendum est, non tam illos ab intellectu, quàm à voluntate pendere; nec esse res, ad quarum productionem realis Dei concursus requiratur: sed cum ad ipsum referuntur, esse tantum negationes; & cum ad nos, privationes.

XXXII. *Duos tantum in nobis esse modos cogitandi, perceptionem scilicet intellectus, & operationem voluntatis.*

Quippe omnes modi cogitandi, quos in nobis experimur, ad duos generales referri possunt: quorum unus est, perceptio sive operatio intellectûs; alius vero, volitio sive operatio voluntatis. Nam sentire, imaginari, & pure intelligere, sunt tantum diversi modi percipiendi; ut & cupere, aversari, affirmare, negare, dubitare, sunt diversi modi volendi.

XXXIII. *Nos non errare, nisi cum de re non satis percepta judicamus.*

Cum autem aliquid percipimus, modo tantum nihil plane de ipso affirmemus vel negemus, manifestum est, nos non falli; ut neque etiam cum id tantum affirmamus, aut negamus, quod clare & distincte percipimus esse sic affirmandum aut negandum: sed tantummodo, cum, (ut fit) etsi aliquid non recte percipiamus, de eo nihilominus judicamus.

XXXIV. *Non solum intellectum, sed etiam voluntatem requiri ad judicandum.*

Atque ad judicandum requiritur quidem intellectus; quia de re, quam nullo modo percipimus, nihil possumus judicare: sed requiritur etiam voluntas, ut rei aliquo modo perceptæ assensio præbeatur: Non autem requiritur (saltem ad quomodocunque judicandum) integra & omnimoda rei perceptio; multis enim possumus assentiri, quæ nonnisi perobscure & confuse cognoscimus.

XXXV. *Hanc illo latius patere, errorumque causam inde esse.*

Et quidem intellectûs perceptio non nisi ad ea pauca quæ illi offeruntur, se extendit, estque semper valde finita. Voluntas vero infinita quodammodo dici potest: quia nihil unquam advertimus, quod alicujus alterius voluntatis, vel immensæ illius quæ in Deo est, objectum esse possit, ad quod etiam nostra non se extendat: adeo ut facile illam, ultra ea quæ clare percipimus, extendamus; hocque cum facimus, haud mirum est, quod contingat nos falli.

XXXVI. *Errores nostros Deo*

Neque tamen ullo modo Deus errorum nostrorum author fingi potest, propterea quod nobis intellectum non dedit omniscium.

 Est

imputari non posse. Est enim de ratione intellectus creati, ut sit finitus; ac de ratione intellectus finiti, ut non ad omnia se extendat.

XXXVII. *Summam esse hominis perfectionem, quod agat libere, sive per voluntatem, & per hoc laude vel vituperio dignum reddi.*

Quod vero latissime pateat voluntas, hoc etiam ipsius naturæ convenit; ac summa quædam in homine perfectio est, quod agat per voluntatem, hoc est libere; atque ita peculiari quodam modo sit author suorum actionum, & ob ipsas laudem mereatur. Non enim laudantur automata, quod motus omnes ad quos instituta sunt, accurate exhibeant, quia necessario illos sic exhibent; laudatur autem eorum artifex, quod tam accurata fabricarit, quia non necessario, sed libere ipsa fabricavit. Eademque ratione magis profecto nobis tribuendum est, quod verum amplectamur, cum amplectimur, quia voluntarie id agimus, quam si non possemus non amplecti.

XXXVIII. *Esse defectum in nostra actione, non in nostra natura, quod erremus; Et sæpe subditorum culpas aliis dominis, nunquam autem Deo, tribui posse.*

Quod autem in errores incidamus defectus quidem est in nostra actione sive in usu libertatis, sed non in nostra natura; utpote quæ eadem est, cum non recte, quam cum recte judicamus. Et quamvis tantam Deus perspicacitatem intellectui nostro dare potuisset, ut nunquam falleremur; nullo tamen jure hoc ab ipso possumus exigere. Nec quemadmodum inter nos homines, si quis habeat potestatem aliquod malum impediendi, nec tamen impediat, ipsum dicimus esse ejus causam; ita etiam, quia Deus potuisset efficere, ut nunquam falleremur, ideo errorum nostrorum causa est putandus. Potestas enim, quam homines habent uni in alios, ad hoc est instituta, ut ipsa utantur ad illos à malis revocandos: ea autem, quam Deus habet in omnes, est quam maxime absoluta & libera: ideoque summas quidem ipsi debemus gratias pro bonis quæ nobis largitus est: sed nullo jure queri possumus, quod non omnia largitus sit, quæ agnoscimus largiri potuisse.

XXXIX. *Libertatem arbitrii esse per se notam.*

Quod autem sit in nostra voluntate libertas, & multis ad arbitrium vel assentiri vel non assentiri possimus, adeo manifestum est, ut inter primas & maxime communes notiones, quæ nobis sunt innatæ, sit recensendum. Patuitque hoc maxime paulo ante, cum de omnibus dubitare studentes, eo usque sumus progressi, ut fingeremus, aliquem potentissimum nostræ originis authorem modis omnibus nos fallere conari. Nihilominus enim hanc in nobis libertatem esse experiebamur, ut possemus ab iis credendis abstinere, quæ non plane certa erant & explorata: Nec ulla magis per se nota & perspecta esse possunt, quam quæ tunc temporis non dubia videbantur.

Sed

XL. *Certum etiam, omnia esse à Deo præordinata.*

Sed quia, jam Deum agnoscentes, tam immensam in eo potestatem esse percipimus, ut nefas esse putemus existimare, aliquid unquam à nobis fieri posse, quod non ante ab ipso fuerit præordinatum; facile possumus nos ipsos magnis difficultatibus intricare, si hanc Dei præordinationem cum arbitrii nostri libertate conciliare, atque utramque simul comprehendere conemur.

XLI. *Quomodo arbitrii nostri libertas & Dei præordinatio simul conciliëntur.*

Illis vero nos expediemus, si recordemur, mentem nostram esse finitam; Dei autem potentiam, per quam non tantum omnia, quæ sunt aut esse possunt, ab æterno præscivit, sed etiam voluit ac præordinavit, esse infinitam: ideoque hanc quidem à nobis satis attingi, ut clare & distincte percipiamus, ipsam in Deo esse; non autem satis comprehendi, ut videamus quo pacto liberas hominum actiones indeterminatas relinquat; libertatis autem & indifferentiæ quæ in nobis est, nos ita conscios esse, ut nihil sit, quod evidentius & perfectius comprehendamus. Absurdum enim esset, propterea quod non comprehendimus unam rem, quam scimus ex natura sua nobis esse debere incomprehensibilem, de alia dubitare, quam intime comprehendimus, atque apud nosmet ipsos experimur.

XLII. *Quomodo quamvis nolimus falli, fallamur tamen per nostram voluntatem.*

Iam vero, cum sciamus, errores omnes nostros à voluntate pendere, mirum videri potest, quod unquam fallamur, quia nemo est qui velit falli. Sed longe aliud est velle falli, quam velle assentiri iis, in quibus contingit errorem reperiri. Et quamvis revera nullus sit, qui expresse velit falli, vix tamen ullus est, qui non sæpe velit iis assentiri, in quibus error ipso inscio continetur. Quin & ipsa veritatis assequendæ cupiditas persæpe efficit, ut ii qui non recte sciunt qua ratione sit assequenda, de iis quæ non percipiunt judicium ferant, atque idcirco ut errent.

XLIII. *Nos nunquam falli, cum solis clare & distincte perceptis assentimur.*

Certum autem est, nihil nos unquam falsum pro vero admissuros, si tantum iis assensum præbeamus quæ clare & distincte percipiemus. Certum, inquam, quia cum Deus non sit fallax, facultas percipiendi, quam nobis dedit, non potest tendere in falsum; ut neque etiam facultas assentiendi, cum tantum ad ea, quæ clare percipiuntur, se extendit. Et quamvis hoc nulla ratione probaretur, ita omnium animis à natura impressum est, ut quoties aliquid clare percipimus, ei sponte assentiamur, & nullo modo possimus dubitare, quin sit verum.

XLIV. *Nos semper male judi-*

Certum etiam est, cum assentimur alicui rationi quam non percipimus, vel nos falli, vel casu tantum incidere in veritatem; atque

care, cum aſſentimur non clare perceptis, etſi caſu incidamus in veritatem: idque ex eo contingere, quod ſuppanamus, ea fuiſſe antea ſatis à nobis perſpecta.

ita neſcire nos non falli. Sed ſane raro contingit, ut aſſentiamur iis, quæ advertimus à nobis non eſſe percepta; quia lumen naturæ nobis dictat, nunquam niſi de re cognita eſſe judicandum. In hoc autem frequentiſſime erramus, quod multa putemus à nobis olim fuiſſe percepta, iiſque memoriæ mandatis, tanquam omnino perceptis, aſſentiamur, quæ tamen revera nunquam percepimus.

XLV.
Quid ſit perceptio clara, quid diſtincta.

Quin & permulti homines nihil plane in tota vita percipiunt ſatis recte, ad certum de eo judicium ferendum. Etenim ad perceptionem cui certum & indubitatum judicium poſſit inniti, non modo requiritur ut ſit clara, ſed etiam ut ſit diſtincta. Claram voco illam, quæ menti attendenti præſens & aperta eſt; ſicut ea clare à nobis videri dicimus, quæ oculo intuenti præſentia, ſatis fortiter & aperte illum movent. Diſtinctam autem illam, quæ, cum clara ſit, ab omnibus aliis ita ſejuncta eſt & præciſa, ut nihil plane aliud, quam quod clarum eſt, in ſe contineat.

XLVI.
Exemplo doloris oſtenditur, claram eſſe poſſe perceptionem, etſi non ſit diſtincta; non autem diſtinctam, niſi ſit clara.

Ita dum quis magnum aliquem ſentit dolorem, clariſſima quidem in eo eſt iſta perceptio doloris, ſed non ſemper eſt diſtincta; vulgo enim homines illam confundunt cum obſcuro ſuo judicio de natura ejus, quod putant eſſe in parte dolente ſimile ſenſui doloris, quem ſolum clare percipiunt. Atque ita poteſt eſſe clara perceptio, quæ non ſit diſtincta; non autem ulla diſtincta, niſi ſit clara.

XLVII.
Ad primæ ætatis præjudicia emendanda, ſimplices notiones eſſe conſiderandas, & quid in quaque ſit clarum.

Et quidem in prima ætate mens ita corpori fuit immerſa, ut quamvis multa clare, nihil tamen unquam diſtincte perceperit: cumque tunc nihilominus de multis judicarit; hinc multa hauſimus præjudicia, quæ à pleriſque nunquam poſtea deponuntur. Vt autem nos iis poſſimus liberare, ſummatim hic enumerabo ſimplices omnes notiones, ex quibus cogitationes noſtræ componuntur; & quid in unaquaque ſit clarum, quidque obſcurum, ſive in quo poſſimus falli, diſtinguam.

XLVIII.
Omnia quæ ſub perceptionem noſtram cadunt, ſpectari ut res rerumve affectiones,

Quæcunque ſub perceptionem noſtram cadunt, vel tanquam res, rerumve affectiones quaſdam conſideramus; vel tanquam æternas veritates, nullam exiſtentiam extra cogitationem noſtram habentes. Ex iis quæ tanquam res conſideramus, maxime generalia ſunt ſubſtantia, duratio, ordo, numerus, & ſi quæ alia ſunt ejuſmodi, quæ ad omnia genera rerum ſe extendunt. Non autem plura quam duo ſumma genera rerum agnoſco; unum eſt rerum intelle-

ctua-

ctualium sive cogitativarum, hoc est, ad mentem sive ad substantiam cogitantem pertinentium; aliud rerum materialium, sive quæ pertinent ad substantiam extensam, hoc est, ad corpus. Perceptio, volitio, omnesque modi tam percipiendi quam volendi, ad substantiam cogitantem referuntur; ad extensam autem magnitudo, sive ipsamet extensio in longum, latum & profundum; figura, motus, situs, partium ipsarum divisibilitas, & talia. Sed & alia quædam in nobis experimur, quæ nec ad solam mentem, nec etiam ad solum corpus referri debent, quæque, ut infra suo loco ostendetur, ab arcta & intima mentis nostræ cum corpore unione proficiscuntur; nempe appetitus famis, sitis, &c. Itemque commotiones, sive animi pathemata, quæ non in sola cogitatione consistunt, ut commotio ad iram, ad hilaritatem, ad tristiciam, ad amorem, &c. Ac denique sensus omnes, ut doloris, titillationis, lucis & colorum; sonorum, odorum, saporum, caloris, duritiei, aliarumque tactilium qualitatum.

vel ut æternas veritates. Et rerum enumeratio.

XLIX. *Æternas veritates non posse ita numerari, sed nec esse opus.*

Atque hæc omnia tanquam res, vel rerum qualitates seu modos consideramus. Cum autem agnoscimus, fieri non posse, ut ex nihilo aliquid fiat, tunc propositio hæc, Ex nihilo nihil fit, non tanquam res aliqua existens, neque etiam ut rei modus consideratur, sed ut veritas quædam æterna, quæ in mente nostra sedem habet, vocaturque communis notio, sive axioma. Cujus generis sunt: Impossibile est; idem simul esse & non esse: Quod factum est, infectum esse nequit: Is qui cogitat, non potest non existere dum cogitat: Et alia innumera. Quæ quidem omnia recenseri facile non possunt, sed nec etiam ignorari, cum occurrit occasio ut de iis cogitemus, & nullis præjudiciis excæcamur.

L. *Eas clare percipi, sed non omnes ab omnibus, propter præjudicia.*

Et quidem quantum ad has communes notiones, non dubium est, quin clare ac distincte percipi possint; alioqui enim communes notiones non essent dicendæ: Vt etiam revera quædam ex ipsis, non æque apud omnes isto nomine dignæ sunt, quia non æque ab omnibus percipiuntur. Non tamen, ut puto, quod unius hominis cognoscendi facultas latius pateat quam alterius; sed quia forte communes istæ notiones adversantur præjudicatis opinionibus quorundam hominum, qui eas idcirco non facile capere possunt: etiamsi nonnulli alii, qui præjudiciis istic sunt liberi, evidentissime ipsas percipiant.

LI. *Quid sit substantia: &*

Quantum autem ad ea, quæ tanquam res vel rerum modos spectamus,

quod istud nomen Deo & creaturis non conveniat univoce.

ctamus, operæ pretium est, ut singula seorsim consideremus. Per substantiam nihil aliud intelligere possumus, quam rem quæ ita existit, ut nulla alia re indigeat ad existendum. Et quidem substantia quæ nulla plane re indigeat, unica tantum potest intelligi, nempe Deus. Alias vero omnes non nisi ope concursus Dei existere posse percipimus. Atque ideo nomen substantiæ non convenit Deo & illis *univoce*, ut dici solet in Scholis, hoc est, nulla ejus nominis significatio potest distincte intelligi, quæ Deo & creaturis sit communis.

LII. *Quod menti & corpori univoce conveniat, & quomodo ipsa cognoscatur.*

Possunt autem substantia corporea, & mens, sive substantia cogitans, creata, sub hoc communi conceptu intelligi; quod sint res, quæ solo Dei concursu egent ad existendum. Veruntamen non potest substantia primum animadverti ex hoc solo, quod sit res existens, quia hoc solum per se nos non afficit: sed facile ipsam agnoscimus ex quolibet ejus attributo, per communem illam notionem, quod nihili nulla sint attributa, nullæve proprietates, aut qualitates. Ex hoc enim, quod aliquod attributum adesse percipiamus, concludimus, aliquam rem existentem, sive substantiam cui illud tribui possit, necessario etiam adesse.

LIII. *Cujusque substantiæ unum esse præcipuum attributum, ut mentis cogitatio, corporis extensio.*

Et quidem ex quolibet attributo substantia cognoscitur: sed una tamen est cujusque substantiæ præcipua proprietas, quæ ipsius naturam essentiamque constituit, & ad quam aliæ omnes referuntur. Nempe extensio in longum, latum & profundum, substantiæ corporeæ naturam constituit; & cogitatio constituit naturam substantiæ cogitantis. Nam omne aliud quod corpori tribui potest, extensionem præsupponit, estque tantum modus quidam rei extensæ; ut & omnia, quæ in mente reperimus, sunt tantum diversi modi cogitandi. Sic exempli causa, figura nonnisi in re extensa potest intelligi, nec motus nisi in spatio extenso; nec imaginatio, vel sensus, vel voluntas, nisi in re cogitante. Sed è contra potest intelligi extensio sine figura vel motu, & cogitatio sine imaginatione, vel sensu, & ita de reliquis: ut cuilibet attendenti sit manifestum.

LIV. *Quomodo claras & distinctas notiones habere possimus substantiæ cogitantis, & corporeæ, item Dei.*

Atque ita facile possumus duas claras & distinctas habere notiones, sive ideas, unam substantiæ cogitantis creatæ, aliam substantiæ corporeæ; si nempe attributa omnia cogitationis ab attributis extensionis accurate distinguamus. Vt etiam habere possumus ideam claram & distinctam substantiæ cogitantis increatæ atque independentis, id est, Dei; modo ne illam adæquate omnia quæ in Deo sunt exhibere supponamus, nec quidquam etiam in ea esse

fin-

fingamus, sed ea tantum advertamus, quæ revera in ipsa continentur, quæque evidenter percipimus ad naturam entis summe perfecti pertinere. Nec certe quisquam talem ideam Dei nobis inesse negare potest, nisi qui nullam plane Dei notitiam in humanis mentibus esse arbitretur.

LV.
Quomodo duratio, ordo, numerus etiam, distincte intelligantur.

Duratio, ordo, & numerus, à nobis etiam distinctissime intelligentur, si nullum iis substantiæ conceptum affingamus, sed putemus, durationem rei cujusque, esse tantum modum, sub quo concipimus rem istam, quatenus esse perseverat; Et similiter, nec ordinem, nec numerum esse quicquam diversum à rebus ordinatis, & numeratis, sed esse tantum modos, sub quibus illas consideramus.

LVI.
Quid sint modi, qualitates, attributa.

Et quidem hîc per modos plane idem intelligimus, quod alibi per attributa, vel qualitates. Sed cum consideramus substantiam ab illis affici, vel variari, vocamus modos; cum ab ista variatione talem posse denominari, vocamus qualitates; ac denique, cum generalius spectamus, tantum ea substantiæ inesse, vocamus attributa. Ideoque in Deo non proprie modos aut qualitates, sed attributa tantum esse dicimus, quia nulla in eo variatio est intelligenda. Et etiam in rebus creatis, ea quæ nunquam in iis diverso modo se habent, ut existentia & duratio, in re existente & durante, non qualitates, aut modi, sed attributa dici debent.

LVII.
Quædam attributa esse in rebus: alia in cogitatione. Et quid duratio & tempus.

Alia autem sunt in rebus ipsis, quarum attributa vel modi esse dicuntur; alia vero in nostra tantum cogitatione. Ita cum tempus à duratione generaliter sumpta distinguimus, dicimusque esse numerum motus, est tantum modus cogitandi. Neque enim profecto intelligimus in motu aliam durationem quam in rebus non motis: ut patet ex eo, quod si duo corpora, unum tarde, aliud celeriter, per horam moveatur, non plus temporis in uno quam in alio numeremus, etsi multo plus sit motus. Sed ut rerum omnium durationem metiamur, comparamus illam cum duratione motuum illorum maximorum, & maxime æquabilium, à quibus fiunt anni & dies; hancque durationem tempus vocamus. Quod proinde nihil, præter modum cogitandi, durationi generaliter sumptæ superaddit.

LVIII.
Numerum, & universalia omnia, esse tantum modos cogitandi.

Ita etiam cum numerus non in ullis rebus creatis, sed tantum in abstracto, sive in genere consideratur, est modus cogitandi duntaxat: Ut & alia omnia quæ universalia vocamus.

Fiunt-

LIX. *Quomodo universalia fiant: & quæ sint quinque vulgata; genus, species, differentia, proprium, accidens.*

Fiuntque hæc universalia ex eo tantum, quod unâ & eâdem ideâ utamur ad omnia individua, quæ inter se similia sunt, cogitanda: Vt etiam unum & idem nomen omnibus rebus per ideam istam repræsentatis imponimus, quod nomen est universale. Ita cum videmus duos lapides, nec ad ipsorum naturam, sed ad hoc tantum quod duo sunt, attendimus, formamus ideam ejus numeri quem vocamus binarium; cumque postea duas aves, aut duas arbores videmus, nec etiam earum naturam, sed tantum, quod duæ sint, consideramus, repetimus eandem ideam quam prius, quæ ideo est universalis; ut & hunc numerum eodem universali nomine binarium appellamus. Eodemque modo, cum spectamus figuram tribus lineis comprehensam, quandam ejus ideam formamus, quam vocamus ideam trianguli; & eâdem postea ut universali utimur, ad omnes alias figuras tribus lineis comprehensas animo nostro exhibendas. Cumque advertimus, ex triangulis alios esse habentes unum angulum rectum, alios non habentes, formamus ideam universalem trianguli rectanguli, quæ, relata ad præcedentem ut magis generalem, species vocatur; Et illa anguli rectitudo, est differentia universalis, qua omnia triangula rectangula ab aliis distinguuntur; Et quod in iis basis potentia æqualis sit potentiis laterum, est proprietas iis omnibus & solis conveniens: Ac denique, si supponamus, aliquos ejusmodi triangulos moveri, alios non moveri, hoc erit in iis accidens universale. Atque hoc pacto quinque universalia vulgo numerantur, genus, species, differentia, proprium, & accidens.

LX. *De distinctionibus. Ac primo de reali.*

Numerus autem in ipsis rebus oritur ab earum distinctione: quæ distinctio triplex est, realis, modalis, & rationis. Realis proprie tantum est inter duas vel plures substantias: Et has percipimus à se mutuo realiter esse distinctas, ex hoc solo, quod unam absque alterâ clare & distincte intelligere possimus. Deum enim agnoscentes, certi sumus, ipsum posse efficere, quicquid distincte intelligimus; adeo ut, exempli causâ, ex hoc solo, quod jam habeamus ideam substantiæ extensæ sive corporeæ, quamvis nondum certo sciamus, ullam talem revera existere, certi tamen simus, illam posse existere; atque si existat, unamquamque ejus partem à nobis cogitatione definitam realiter ab aliis ejusdem substantiæ partibus esse distinctam. Itemque ex hoc solo, quod unusquisque intelligat, se esse rem cogitantem, & possit cogitatione excludere à se ipso omnem aliam

aliam ſubſtantiam, tam cogitantem quàm extenſam, certum eſt, unumquemque, ſic ſpectatum, ab omni alia ſubſtantia cogitante, atque ab omni ſubſtantia corporea, realiter diſtingui. Ac etiamſi ſupponamus, Deum alicui tali ſubſtantiæ cogitanti ſubſtantiam aliquam corpoream tam arcte conjunxiſſe, ut arctius jungi non poſſint, & ita ex illis duabus unum quid conflaviſſe, manent nihilominus realiter diſtinctæ; quia quantumvis arctè ipſas univerit, potentiâ, quam ante habebat ad eas ſeparandas, ſive ad unam abſque aliâ conſervandam, ſe ipſum exuere non potuit, & quæ vel à Deo poſſunt ſeparari, vel ſejunctim conſervari, realiter ſunt diſtincta.

LXI. De Diſtinctione modali.

Diſtinctio modalis eſt duplex, alia ſcilicet inter modum propriè dictum, & ſubſtantiam, cujus eſt modus; alia inter duos modos ejuſdem ſubſtantiæ. Prior ex eo cognoſcitur, quod poſſimus quidem ſubſtantiam clare percipere abſque modo, quem ab illâ differre dicimus, ſed non poſſumus vice versâ modum illum intelligere ſine ipsâ. Vt figura & motus diſtinguuntur modaliter à ſubſtantiâ corporea, cui inſunt; ut etiam affirmatio & recordatio à mente. Poſterior vero cognoſcitur ex eo, quod unum quidem modum abſque alio poſſimus agnoſcere, ac vice verſa; ſed neutrum tamen ſine eâdem ſubſtantiâ cui inſunt: Vt ſi lapis moveatur, & ſit quadratus, poſſum quidem intelligere ejus figuram quadratam ſine motu, & vice versâ, ejus motum ſine figurâ quadratâ; ſed nec illum motum, nec illam figuram poſſum intelligere ſine lapidis ſubſtantia. Diſtinctio autem quâ modus unius ſubſtantiæ differt ab aliâ ſubſtantiâ, vel à modo alterius ſubſtantiæ, ut motus unius corporis ab alio corpore, vel à mente, atque ut motus à duratione; realis potius dicenda eſſe videtur, quam modalis; quia modi illi non clare intelliguntur ſine ſubſtantiis realiter diſtinctis, quarum ſunt modi.

LXII. De diſtinctione rationis.

Denique diſtinctio rationis, eſt inter ſubſtantiam & aliquod ejus attributum, ſine quo ipſa intelligi non poteſt; vel inter duo talia attributa ejuſdem alicujus ſubſtantiæ. Atque agnoſcitur ex eo, quod non poſſumus clam & diſtinctam iſtius ſubſtantiæ ideam formare, ſi ab ea illud attributum excludamus; vel non poſſimus unius ex ejuſmodi attributis ideam clare percipere, ſi illud ab alio ſeparemus. Vt quia ſubſtantia quævis, ſi ceſſet durare, ceſſat etiam eſſe, ratione tantum à duratione ſua diſtinguitur; Et omnes

modi cogitandi, quos tanquam in objectis consideramus, ratione tantum differunt, tum ab objectis de quibus cogitantur, tum à se mutuo in uno & eodem objecto. Memini quidem, me alibi hoc genus distinctionis cum modali conjunxisse; nempe in fine responsionis ad primas objectiones, in Meditationes de primâ Philosophiâ; sed ibi non erat occasio de ipsis accurate differendi, & sufficiebat ad meum institutum, quòd utramque à reali distinguerem.

LXIII. *Quomodo cogitatio & extensio distincte cognosci possint, ut constituentes naturam mentis & corporis.*

Cogitatio & extensio spectari possunt ut constituentes naturas substantiæ intelligentis & corporeæ; tuncque non aliter concipi debent, quam ipsa substantia cogitans & substantia extensa, hoc est, quàm mens & corpus; quo pacto clarissime ac distinctissime intelliguntur. Quin & facilius intelligimus substantiam extensam, vel substantiam cogitantem, quàm substantiam solam, omisso eo quod cogitet vel sit extensa. Nonnulla enim est difficultas, in abstrahenda notione substantiæ à notionibus cogitationis vel extensionis, quæ scilicet ab ipsa ratione tantum diversæ sunt; & non distinctior fit conceptus ex eo, quod pauciora in eo comprehendamus, sed tantum ex eo, quod illa quæ in ipso comprehendimus, ab omnibus aliis accurate distinguamus.

LXIV. *Quomodo etiam ut modi substantiæ.*

Cogitatio & extensio sumi etiam possunt pro modis substantiæ; quatenus scilicet una & eadem mens plures diversas cogitationes habere potest; atque unum & idem corpus, retinendo suam eandem quantitatem, pluribus diversis modis potest extendi; nunc scilicet magis secundum longitudinem, minusque secundum latitudinem, vel profunditatem, ac paulo pòst è contra magis secundum latitudinem, & minus secundum longitudinem. Tuncque modaliter à substantia distinguuntur, & non minus clare ac distincte quàm ipsa possunt intelligi; modo non ut substantiæ, sive res quædam ab aliis separatæ, sed tantummodo ut modi rerum spectentur. Per hoc enim, quod ipsas in substantiis quarum sunt modi consideramus, eas ab his substantiis distinguimus, & quales revera sunt agnoscimus. At è contrario, si easdem absque substantiis, quibus insunt, vellemus considerare, hoc ipso illas ut res subsistentes spectaremus, atque ita ideas modi & substantiæ confunderemus.

LXV. *Quomodo ipsarum modi sint etiam cognoscendi.*

Eâdem ratione diversos cogitationum modos, ut intellectionem, imaginationem, recordationem, volitionem, &c. itemque diversos modos extensionis, sive ad extensionem pertinentes, ut figuras omnes, & situs partium, & ipsarum motus, optime percipiemus,

piemus, si tantum ut modos rerum quibus insunt spectemus; & quantum ad motum, si de nullo nisi locali cogitemus, ac de vi, à qua excitatur, (quam tamen suo loco explicare conabor) non inquiramus.

LXVI. *Quomodo sensus, affectus & appetitus, clare cognoscantur; quamvis sæpe de iis male judicemus.*

Supersunt sensus, affectus, & appetitus. Qui quidem etiam clare percipi possunt, si accurate caveamus, ne quid amplius de iis judicemus, quam id præcise, quod in perceptione nostra continetur, & cujus intime conscii sumus. Sed perdifficile est, id observare, saltem circa sensus; quia nemo nostrûm est, qui non ab ineunte ætate judicârit, ea omnia quæ sentiebat, esse res quasdam extra mentem suam existentes, & sensibus suis, hoc est, perceptionibus, quas de illis habebat, plane similes; adeo ut, videntes, exempli gratia, colorem, putaverimus, nos videre rem quandam extra nos positam, & plane similem ideæ illi coloris, quam in nobis tunc experiebamur; idque, ob consuetudinem ita judicandi, tam clare & distincte videre nobis videbamur, ut pro certo & indubitato haberemus.

LXVII. *In ipso de dolore judicio sæpe nos falli.*

Idemque plane est de aliis omnibus quæ sentiuntur, etiam de titillatione ac dolore. Quamvis enim hæc extra nos esse non putentur; non tamen ut in sola mente, sive in perceptione nostrâ, solent spectari, sed ut in manu, aut in pede, aut quavis alia parte nostri corporis. Nec sane magis certum est, cum, exempli causâ, dolorem sentimus, tanquam in pede, illum esse quid extra nostram mentem in pede existens, quàm cum videmus lumen tanquam in Sole, illud lumen extra nos in Sole existere; sed utraque ista præjudicia sunt primæ nostræ ætatis, ut infra clare apparebit.

LXVIII. *Quomodo in istis id, quod clare cognoscimus, ab eo in quo falli possumus, sit distinguendum.*

Vt autem hîc quod clarum est, ab eo quod obscurum, distinguamus, diligentissime est advertendum, dolorem quidem & colorem, & reliqua ejusmodi, clare & distincte percipi, cum tantummodo ut sensus sive cogitationes spectantur. Cum autem res quædam esse judicantur extra mentem nostram existentes, nullo plane modo posse intelligi quænam res sint, sed idem plane esse, cum quis dicit se videre in aliquo corpore colorem, vel sentire in aliquo membro dolorem, ac si diceret se id ibi videre vel sentire, quod quidnam sit plane ignorat, hoc est, se nescire, quid videat aut sentiat. Etsi enim minus attendendo, sibi facile persuadeat se nonnullam ejus habere notitiam, ex eo quod supponat esse quid simile sensui illi coloris, aut doloris, quem apud se experitur; si tamen examinet quidnam

sit, quod iste sensus coloris, vel doloris, tanquam in corpore colorato, vel in parte dolente existens repræsentet, omnino advertet se id ignorare.

LXIX. *Longe aliter cognosci magnitudinem, figuram, &c. quàm colores, dolores, &c.*

Præsertim si consideret, se longe alio modo cognoscere, quidnam sit in viso corpore magnitudo, vel figura, vel motus, (saltem localis; Philosophi enim alios quosdam motus à locali diversos effingendo, naturam ejus sibi minus intelligibilem reddiderunt) vel situs, vel duratio, vel numerus; & similia, quæ in corporibus clare percipi jam dictum est; quàm quid in eodem corpore sit color, vel dolor, vel odor, vel sapor, vel quid aliud ex iis, quæ ad sensus dixi esse referenda. Quamvis enim videntes aliquod corpus, non magis certi simus illud existere, quatenus apparet figuratum, quàm quatenus apparet coloratum; longe tamen evidentius, agnoscimus, quid sit in eo esse figuratum, quam quid sit esse coloratum.

LXX. *Nos posse duobus modis de sensibilibus judicium ferre, quorum uno errorem præcavemus, alio in errorem incidimus.*

Patet itaque, in re idem esse, cum dicimus, nos percipere colores in objectis, ac si diceremus, nos percipere aliquid in objectis, quod quidem quid sit ignoramus, sed à quo efficitur in nobis ipsis sensus quidam valde manifestus & perspicuus; qui vocatur sensus colorum. In modo autem judicandi permagna est diversitas. nam quamdiu tantum judicamus aliquid esse in objectis (hoc est, in rebus, qualescunque demum illæ sint, à quibus sensus nobis advenit) quod quidnam sit ignoramus, tantum abest ut fallamur, quin potius in eo errorem præcavemus, quod advertentes nos aliquid ignorare, minus proclives simus ad temere de ipso judicandum. Cum vero putamus nos percipere colores in objectis, etsi revera nesciamus quidnam sit, quod tunc nomine coloris appellamus, nec ullam similitudinem intelligere possimus, inter colorem quem supponimus esse in objectis, & illum quem experimur esse in sensu; quia tamen hoc ipsum non advertimus, & multa alia sunt, ut magnitudo, figura, numerus, &c. quæ clare percipimus, non aliter à nobis sentiri vel intelligi, quam ut sunt, aut saltem esse possunt in objectis; facile in eum errorem delabimur, ut judicemus, id, quod in objectis vocamus colorem, esse quid omnino simile colori quem sentimus, atque ita ut id, quod nullo modo percipimus, à nobis clare percipi arbitremur.

LXXI. *Præcipuam errorum causam à præjudiciis infantiæ procedere.*

Hîcque primam & præcipuam errorum omnium causam licet agnoscere. Nempe in prima ætate mens nostra tam arcte corpori erat alligata, ut non aliis cogitationibus vacaret, quàm iis solis, per

per quas ea sentiebat quæ corpus afficiebant, necdum ipsas ad quidquam extra se positum referebat, sed tantum ubi quid corpori incommodum occurrebat, sentiebat dolorem; ubi quid commodum sentiebat, voluptatem; & ubi sine magno commodo vel incommodo corpus afficiebatur, pro diversitate partium in quibus, & modorum quibus afficiebatur, habebat diversos quosdam sensus, illos scilicet quos vocamus sensus saporum, odorum, sonorum, caloris, frigoris, luminis, colorum, & similium, quæ nihil extra cogitationem positum repræsentant: Simulque etiam percipiebat magnitudines, figuras, motus, & talia; quæ illi non ut sensus, sed ut res quædam, vel rerum modi, extra cogitationem existentes, aut saltem existendi capaces, exhibebantur, etsi hanc inter ista differentiam nondum notaret. Ac deinde cum corporis machinamentum, quod sic à natura fabricatum est, ut propriâ suâ vi variis modis moveri possit, hinc inde temere se contorquens, casu commodum quid assequebatur, aut fugiebat incommodum, mens illi adhærens incipiebat advertere, id, quod ita assequebatur, aut fugiebat, extra se esse; nec tantum illi tribuebat magnitudines, figuras, motus, & talia, quæ ut res aut rerum modos percipiebat, sed etiam sapores, odores, & reliqua, quorum in se sensum ab ipso effici advertebat. Atque omnia tantum referens ad utilitatem corporis, cui erat immersa, eo plus aut minus rei esse putabat in unoquoque objecto à quo afficiebatur, prout plus aut minus ab ipso afficiebatur. Vnde factum est, ut multo plus substantiæ, seu corporeitatis, esse putaret in saxis aut metallis, quam in aqua vel aëre, quia plus duritiei & ponderositatis in iis sentiebat. Quin & aërem, quandiu nullum in eo ventum, aut frigus, aut calorem experiebatur, pro nihilo prorsus ducebat. Et quia non plus luminis à stellis, quam ab exiguis flammis lucernarum ipsi affulgebat, idcirco nullas stellas flammis istis majores sibi repræsentabat. Et quia nec terram in gyrum verti, nec ejus superficiem in globum curvatam esse notabat, ideo proclivior erat ad putandum, & eam immobilem, & ejus superficiem planam esse. Milleque aliis ejusmodi præjudiciis, à prima infantia mens nostra imbuta est; quæ deinde in pueritia non recordabatur fuisse à se sine sufficienti examine recepta, sed tanquam sensu cognita, vel à natura sibi indita, pro verissimis, evidentissimisque admisit.

LXXII. *Alteram errorum cauſam eſſe, quod præjudiciorum oblviſci nequeamus.*

Et quamvis jam maturis annis, cum mens non amplius tota corpori ſervit, nec omnia ad illud refert, ſed etiam de rerum, in ſe ipſis ſpectatarum, veritate inquirit, permulta ex iis, quæ ſic antea judicavit, falſa eſſe deprehendat; non tamen ideo facile ipſa ex memoria ſua expungit; & quamdiu in ea hærent, variorum errorum cauſæ eſſe poſſunt. Ita, exempli cauſa, quoniam à prima ætate ſtellas imaginati ſumus perexiguas, etſi jam rationes Aſtronomicæ perſpicue nobis oſtendant, ipſas eſſe quam maximas, tantum tamen præjudicata opinio adhuc valet, ut nobis perdifficile ſit, ipſas aliter quam prius imaginari.

LXXIII. *Tertiam cauſam eſſe, quod defatigemur, ad ea quæ ſenſibus præſentia non ſunt attendendo: & ideo aſſueti ſimus de illis non ex præſenti perceptione, ſed ex præconcepta opinione judicare.*

Præterea mens noſtra non ſine aliqua difficultate ac defatigatione poteſt ad ullas res attendere; omniumque difficillime ad illa attendit, quæ nec ſenſibus, nec quidem imaginationi præſentia ſunt: Sive quia talem ex eo quod corpori conjuncta ſit, habet naturam; ſive quia in primis annis, cum tantum circa ſenſus & imaginationes occuparetur, majorem de ipſis quam de cæteris rebus cogitandi uſum & facilitatem acquiſivit. Hinc autem fit, ut jam multi nullam ſubſtantiam intelligant, niſi imaginabilem, & corpoream, & etiam ſenſibilem. Neque enim norunt, ea ſola eſſe imaginabilia, quæ in extenſione, motu & figura conſiſtunt, etſi alia multa intelligibilia ſint; nec putant, quidquam poſſe ſubſiſtere quod non ſit corpus; nec denique ullum corpus non ſenſibile. Et quia revera nullam rem, qualis ipſa eſt, ſenſu ſolo percipimus, ut infra clare oſtendetur, hinc accidit, ut plerique in tota vita nihil niſi confuſe percipiant.

LXXIV. *Quartam cauſam eſſe, quod conceptus noſtros verbis, quæ rebus accurate non reſpondent, alligemus.*

Et denique propter loquelæ uſum, conceptus omnes noſtros verbis, quibus eos exprimimus, alligamus, nec eos niſi ſimul cum iſtis verbis memoriæ mandamus: Cumque facilius poſtea verborum quam rerum recordemur, vix unquam ullius rei conceptum habemus tam diſtinctum, ut illum ab omni verborum conceptu ſeparemus: cogitationeſque hominum fere omnium, circa verba magis, quam circa res, verſantur; adeo ut perſæpe vocibus non intellectis præbeant aſſenſum, quia putant, ſe illas olim intellexiſſe, vel ab aliis qui eas recte intelligebant accepiſſe. quæ omnia, quamvis accurate hic tradi non poſſint, quia natura humani corporis nondum fuit expoſita, necdum probatum eſt, ullum corpus exiſtere, videntur tamen ſatis poſſe intelligi, ut juvent ad claros & diſtinctos conceptus ab obſcuris & confuſis dignoſcendos.

Ita-

Itaque ad serio philosophandum, veritatemque omnium rerum cognoscibilium indagandam, primo omnia præjudicia sunt deponenda; sive, accurate est cavendum, ne ullis ex opinionibus olim à nobis receptis fidem habeamus, nisi prius, iis ad novum examen revocatis, veras esse comperiamus. Deinde ordine est attendendum ad notiones, quas ipsimet in nobis habemus, eæque omnes & solæ, quas sic attendendo clare ac distincte cognoscemus, judicandæ sunt veræ. Quod agentes, inprimis advertemus, nos existere, quatenus sumus naturæ cogitantis; Et simul etiam, & esse Deum, & nos ab illo pendere, & ex ejus attributorum consideratione cæterarum rerum veritatem posse indagari, quoniam ille est ipsarum causa; Et denique præter notiones Dei & mentis nostræ, esse etiam in nobis noticiam multarum propositionum æternæ veritatis, ut quod ex nihilo nihil fiat, &c. itemque naturæ cujusdam corporeæ, sive extensæ, divisibilis, mobilis, &c. itemque sensuum quorundam qui nos afficiunt, ut doloris, colorum, saporum, &c. quamvis nondum sciamus quæ sit causa, cur ita nos afficiant. Et hæc conferentes cum iis quæ confusius antea cogitabamus, usum claros & distinctos omnium rerum cognoscibilium conceptus formandi acquiremus. Atque in his paucis, præcipua cognitionis humanæ principia contineri mihi videntur. LXXV.

Summa eorum quæ observanda sunt ad recte philosophandum.

Præter cætera autem, memoriæ nostræ pro summa regula est infigendum, ea quæ nobis à Deo revelata sunt, ut omnium certissima esse credenda; Et quamvis forte lumen rationis, quam maxime clarum & evidens, aliud quid nobis suggerere videretur, soli tamen authoritati divinæ potius, quam proprio nostro judicio, fidem esse adhibendam: Sed in iis, de quibus fides divina nihil nos docet, minime decere hominem philosophum aliquid pro vero assumere, quod verum esse nunquam perspexit; & magis fidere sensibus, hoc est, inconsideratis infantiæ suæ judiciis, quam maturæ rationi. LXXVI.

Autoritatem divinam perceptioni nostræ esse præferendam: sed ea seclusa non decere Philosophum aliis quam perceptis assentiri.

PRIN-

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ

PARS SECUNDA.

De Principiis rerum materialium.

I. *Quibus rationibus rerum materialium existentia certo cognoscatur.*

ETsi nemo non sibi satis persuadeat, res materiales existere, quia tamen hoc à nobis paulo ante in dubium revocatum est, & inter primæ nostræ ætatis præjudicia numeratum, nunc opus est, ut rationes investigemus, per quas id certo cognoscatur. Nempe quicquid sentimus, procul dubio nobis advenit à re aliqua, quæ à mente nostra diversa est. Neque enim est in nostra potestate efficere, ut unum potius quam aliud sentiamus; sed hoc à re illa quæ sensus nostros afficit plane pendet. Quæri quidem potest an res illa sit Deus, an quid à Deo diversum; Sed quia sentimus, sive potius à sensu impulsi clare ac distincte percipimus materiam quandam extensam in longum, latum & profundum, cujus variæ partes variis figuris præditæ sunt, ac variis motibus cientur; ac etiam efficiunt ut varios sensus habeamus, colorum, odorum, doloris, &c. si Deus immediate per se ipsum istius materiæ extensæ ideam menti nostræ exhiberet, vel tantum si efficeret, ut exhiberetur à re aliqua, in qua nihil esset extensionis, nec figuræ, nec motus; nulla ratio potest excogitari, cur non deceptor esset putandus. Ipsam enim clare intelligimus tanquam rem, à Deo, & à nobis sive à mente nostra, plane diversam; ac etiam clare videre nobis videmur, ejus ideam à rebus extra nos positis, quibus omnino similis est, advenire: Dei autem naturæ plane repugnare ut sit deceptor, jam ante est animadversum. Atque ideo hic omnino concludendum est, rem quandam extensam in longum, latum & profundum, omnesque illas proprietates quas rei extensæ convenire clare percipimus habentem, existere. Estque hæc res extensa, quam corpus sive materiam appellamus.

II. *Quibus etiam cogno-*

Eadem ratione menti nostræ corpus quoddam magis arcte, quam reliqua alia corpora, conjunctum esse, concludi potest, ex eo quod per-

ſcatur, corpus humanum menti eſſe arcte conjunctum.

perſpicue advertamus, dolores, alioſque ſenſus nobis ex improviſo advenire; quos mens eſt conſcia non à ſe ſola proficiſci, nec ad ſe poſſe pertinere ex eo ſolo quod ſit res cogitans, ſed tantum ex eo quod alteri cuidam rei extenſæ ac mobili adjuncta ſit, quæ res humanum corpus appellatur. Sed accuratior ejus rei explicatio non eſt hujus loci.

III. *Senſuum perceptiones, non quid revera ſit in rebus; ſed quid humano compoſito proſit vel obſit, docere.*

Satis erit, ſi advertamus, ſenſuum perceptiones non referri, niſi ad iſtam corporis humani cum mente conjunctionem, & nobis quidem ordinarie exhibere, quid ad illam externa corpora prodeſſe poſſint, aut nocere; non autem, niſi interdum & ex accidenti, nos docere, qualia in ſe ipſis exiſtant. Ita enim ſenſuum præjudicia facile deponemus; & ſolo intellectu, ad ideas ſibi à natura inditas diligenter attendente, hîc utemur.

IV. *Naturam corporis non in pondere, duritie, colore, aut ſimilibus; ſed in ſola extenſione conſiſtere.*

Quod agentes, percipiemus, naturam materiæ, ſive corporis in univerſum ſpectati, non conſiſtere in eo quod ſit res dura, vel ponderoſa, vel colorata, vel alio aliquo modo ſenſus afficiens; ſed tantum in eo, quod ſit res extenſa in longum, latum & profundum. Nam quantum ad duritiem, nihil aliud de illa ſenſus nobis indicat, quam partes durorum corporum reſiſtere motui manuum noſtrarum, cum in illas incurrunt. Si enim quotieſcunque manus noſtræ verſus aliquam partem moventur, corpora omnia ibi exiſtentia recederent eadem celeritate, qua illæ accedunt, nullam unquam duritiem ſentiremus. Nec ullo modo poteſt intelligi, corpora quæ ſic recederent idcirco naturam corporis eſſe amiſſura, nec proinde ipſa in duritie conſiſtit. Eademque ratione oſtendi poteſt, & pondus, & colorem, & alias omnes ejuſmodi qualitates, quæ in materia corporea ſentiuntur, ex ea tolli poſſe, ipſa integra remanente: unde ſequitur, à nulla ex illis ejus naturam dependere.

V. *Præjudicia de rarefactione, & de vacuo, hanc corporis naturam obſcuriorem facere.*

Duæ vero adhuc cauſæ ſuperſunt, ob quas poteſt dubitari, an vera natura corporis in ſola extenſione conſiſtat. Vna eſt, quod multi exiſtiment, pleraque corpora ſic poſſe rarefieri, ac condenſari, ut rarefacta plus habeant extenſionis quam condenſata; ſintque etiam nonnulli adeo ſubtiles, ut ſubſtantiam corporis ab ejuſdem quantitate, atque ipſam quantitatem ab extenſione diſtinguant. Altera eſt, quod ubi nihil aliud eſſe intelligimus, quam extenſionem in longum, latum & profundum, non ſoleamus dicere ibi eſſe corpus, ſed tantummodo ſpatium, & quidem ſpatium inane; quod fere omnes ſibi perſuadent eſſe purum nihil.

VI. *Quomodo fiat rarefactio.* Sed quantum ad rarefactionem & condensationem, quicunque ad cogitationes suas attendet, ac nihil volet admittere nisi quod clare percipiat, non putabit in ipsis aliud quidquam contingere, quam figuræ mutationem; ita scilicet, ut rara corpora illa sint, inter quorum partes multa intervalla existunt, corporibus aliis repleta; & per hoc tantum densiora reddantur, quod ipsorum partes, ad invicem accedentes, intervalla ista imminuant, vel plane tollant: quod ultimum si aliquando contingat, tunc corpus tam densum evadit, ut repugnet ipsum densius reddi posse. Atqui non ideo minus tunc extensum est, quam cum partes habens à se mutuo dissitas majus spatium amplectitur: quia quicquid extensionis in poris, sive intervallis à partibus ejus relictis, continetur, nullo modo ipsi tribui debet, sed aliis quibusvis corporibus, à quibus intervalla ista replentur. Vt cum videmus spongiam, aqua vel alio liquore turgentem, non putamus, ipsam secundum singulas suas partes magis extensam, quam cum compressa est & sicca; sed tantummodo poros habere magis patentes, ac ideo per majus spatium esse diffusam.

VII. *Eam non posse ullo alio modo intelligibili explicari.* Et sane non video, quid moverit nonnullos, ut mallent dicere, rarefactionem fieri per augmentationem quantitatis, quam ipsam hoc spongiæ exemplo explicare. Nam etsi cum aër aut aqua rarefiunt, non videamus ullos ipsorum poros qui ampliores reddantur, nec ullum novum corpus, quod ad illos replendos accedat; non est tamen rationi tam consentaneum, aliquid non intelligibile effingere, ad eorum rarefactionem verbotenus explicandam, quam ex hoc, quod rarefiant, concludere, in ipsis esse poros, sive intervalla quæ ampliora redduntur, & novum aliquod corpus accedere, quod ipsa implet, etsi hoc novum corpus nullo sensu percipiamus. nulla enim ratio nos cogit ad credendum, corpora omnia quæ existunt debere sensus nostros afficere. Ac rarefactionem perfacile hoc modo, non autem ullo alio, fieri posse percipimus. Ac denique plane repugnat, aliquid nova quantitate, vel nova extensione augeri, quin simul etiam nova substantia extensa; hoc est, novum corpus ei accedat: Neque enim ullum additamentum extensionis vel quantitatis, sine additamento substantiæ, quæ sit quanta & extensa, potest intelligi, ut ex sequentibus clarius patebit.

VIII. *Quantitatem & nu-* Quippe quantitas à substantia extensa in re non differt, sed tantum ex parte nostri conceptus, ut & numerus à re numerata. Ita scili-

ſcilicet ut totam naturam ſubſtantiæ corporeæ, quæ eſt in ſpatio decem pedum, poſſimus conſiderare, quamvis ad iſtam menſuram decem pedum non attendamus; quia plane eadem intelligitur in qualibet iſtius ſpatii parte ac in toto. Et vice verſa, poteſt intelligi numerus denarius, ut etiam quantitas continua decem pedum, etſi ad iſtam determinatam ſubſtantiam non attendamus: quia plane idem eſt conceptus numeri denarii, ſive ad hanc menſuram decem pedum, ſive ad quidlibet aliud referatur; & quantitas continua decem pedum, etſi non poſſit intelligi ſine aliqua ſubſtantia extenſa, cujus ſit quantitas, poteſt tamen ſine hac determinata. In re autem fieri non poteſt, ut vel minimum quid ex iſta quantitate aut extenſione tollatur, quin tantundem etiam de ſubſtantia detrahatur; nec vice verſa, ut tantillum de ſubſtantia detrahatur, quin tantundem de quantitate ac extenſione tollatur.

merum differre tantum ratione à re quanta & numerata.

IX.

Subſtantiam corpoream, cum à quantitate ſua diſtinguitur, confuſe concipi tanquam incorpoream.

Et quamvis forte nonnulli aliud dicant, non puto tamen ipſos aliud ea de re percipere; ſed cum ſubſtantiam ab extenſione, aut quantitate diſtinguunt, vel nihil per nomen ſubſtantiæ intelligunt, vel confuſam tantum ſubſtantiæ incorporeæ ideam habent, quam falſo tribuunt corporeæ; hujuſque ſubſtantiæ corporeæ veram ideam extenſioni relinquunt, quam tamen accidens vocant: atque ita plane aliud efferunt verbis, quam mente comprehendant.

X.

Quid ſit ſpatium, ſive locus internus.

Non etiam in re differunt ſpatium, ſive locus internus, & ſubſtantia corporea in eo contenta, ſed tantum in modo, quo à nobis concipi ſolent. Revera enim extenſio in longum, latum & profundum, quæ ſpatium conſtituit, eadem plane eſt cum illa, quæ conſtituit corpus. Sed in hoc differentia eſt, quod ipſam in corpore ut ſingularem conſideremus, & putemus ſemper mutari quoties mutatur corpus; in ſpatio vero unitatem tantum genericam ipſi tribuamus, adeo ut mutato corpore quod ſpatium implet, non tamen extenſio ſpatii mutari cenſeatur, ſed remanere una & eadem, quamdiu manet ejuſdem magnitudinis ac figuræ, ſervatque eundem ſitum inter externa quædam corpora, per quæ illud ſpatium determinamus.

XI.

Quomodo in re non differat à ſubſtantiâ corporeâ.

Et quidem facile agnoſcemus, eandem eſſe extenſionem, quæ naturam corporis & naturam ſpatii conſtituit, nec magis hæc duo à ſe mutuo differre, quàm natura generis aut ſpeciei differt à natura individui, ſi attendentes ad ideam, quam habemus, alicujus corporis, exempli causâ lapidis, rejiciamus ab illa id omne, quod ad cor-

poris naturam non requiri cognoscimus: nempe rejiciamus primo duritiem, quia si lapis liquefiat, aut in pulvisculos quàm minutissimos dividatur; illam amittet, neque tamen ideo desinet esse corpus; rejiciamus etiam colorem, quia vidimus sæpe lapides adeo pellucidos, ut nullus in iis esset color; rejiciamus gravitatem, quia quamvis ignis sit levissimus, non ideo minus putatur esse corpus: ac denique rejiciamus frigus, & calorem, aliasque omnes qualitates, quia vel non considerantur in lapide, vel iis mutatis, non ideo lapis corporis naturam amisisse existimatur. Ita enim advertemus, nihil plane in ejus idea remanere, præterquam quod sit quid extensum in longum, latum & profundum; quod idem continetur in idea spatii, non modo corporibus plenis, sed ejus etiam quod vacuum appellatur.

XII. *Quomodo ab eâdem differat in modo, quo concipitur.*

Est autem differentia in modo concipiendi. nam sublato lapide ex spatio vel loco in quo est, putamus, etiam ejus extensionem esse sublatam, utpote quam ut singularem & ab ipso inseparabilem spectamus; sed interim extensionem loci, in quo erat lapis, remanere arbitramur, eandemque esse, quamvis jam ille locus lapidis à ligno, vel aquâ, vel aëre, vel alio quovis corpore occutensio in gepetur, vel etiam vacuus esse credatur. Quia ibi consideratur exnere, censeturque eadem esse lapidis, ligni, aquæ, aëris, aliorumque corporum, vel etiam ipsius vacui, si quod detur, modo tantum sit ejusdem magnitudinis ac figuræ, servetque eundem situm inter corpora externa, quæ spatium illud determinant.

XIII. *Quid sit locus externus.*

Quippe nomina loci aut spatii, non significant quicquam diversum à corpore, quod dicitur esse in loco; sed tantum ejus magnitudinem, figuram, & situm inter alia corpora designant. Et quidem ut ille situs determinetur, respicere debemus ad alia aliqua corpora, quæ ut immobilia spectemus: Ac prout ad diversa respicimus, dicere possumus, eandem rem eodem tempore locum mutare, ac non mutare. Vt cum navis in mari provehitur, qui sedet in puppi manet semper uno in loco, si ratio habeatur partium navis, inter quas eundem situm servat; & ille idem assidue locum mutat, si ratio littorum habeatur, quoniam assidue ab unis recedit, & ad alia accedit. Ac præterea, si putemus, terram moveri; tantumque præcise procedere ab Occidente versus Orientem, quantum navis interim ex Oriente in Occidentem promovetur;

dice-

dicemus rursus, illum qui sedet in puppi, locum suum non mutare: quia nempe loci determinationem ab immotis quibusdam cœli punctis desumemus. Sed si tandem cogitemus, nulla ejusmodi puncta vere immota in universo reperiri, ut probabile esse infra ostendetur; inde concludemus, nullum esse permanentem ullius rei locum, nisi quatenus à cogitatione nostra determinatur.

XIV. *In quo differant locus & spatium.*

Differunt autem nomina loci & spatii, quia locus magis expresse designat situm, quàm magnitudinem aut figuram; & è contra, magis ad has attendimus, cum loquimur de spatio. Dicimus enim frequenter, unam rem in locum alterius succedere, quamvis non sit accurate ejusdem magnitudinis, nec figuræ; sed tunc negamus, illam idem spatium occupare; ac semper, cum ille situs mutatur, dicimus, locum mutari, quamvis eadem magnitudo ac figura permaneat: Cumque dicimus, rem esse in hoc loco, nihil aliud intelligimus, quam illam obtinere hunc situm inter alias res; & cum addimus, ipsam implere hoc spatium, vel hunc locum, intelligimus præterea, ipsam esse hujus determinatæ magnitudinis, ac figuræ.

XV. *Quomodo locus externus pro superficie corporis ambientis recte sumatur.*

Atque ita spatium quidem semper sumimus pro extensione in longum, latum & profundum. Locum autem aliquando consideramus, ut rei, quæ in loco est, internum, & aliquando ut ipsi externum. Et quidem internus idem plane est quod spatium; externus autem sumi potest pro superficie quæ proxime ambit locatum. Notandumque est, per superficiem non hic intelligi ullam corporis ambientis partem, sed solum terminum, qui medius est inter ipsum corpus ambiens, & id quod ambitur; quique nihil aliud est quàm modus: vel certe intelligi superficiem in communi, quæ non sit pars unius corporis magis quàm alterius, sed eadem semper esse censeatur, cum retinet eandem magnitudinem & figuram. Etsi enim omne corpus ambiens cum sua superficie mutetur; non ideo res quam ambit, locum mutare existimatur, si eundem interim situm servet inter illa externa, quæ tanquam immobilia spectantur. Vt si navim in unam partem à fluminis lapsu, & in contrariam à vento, tam æqualiter impelli supponamus, ut situm suum inter ripas non mutet, facile aliquis credet, ipsam manere in eodem loco, quamvis omnis superficies ambiens mutetur.

XVI. *Repugnare*

Vacuum autem philosophico more sumptum, hoc est, in quo

 nulla

ut detur vacuum sive in quo nulla plane sit res.

nulla plane sit substantia, dari non posse, manifestum est ex eo, quod extensio spatii vel loci interni non differat ab extensione corporis. Nam cum ex hoc solo, quod corpus sit extensum in longum, latum & profundum, recte concludamus, illud esse substantiam; quia omnino repugnat ut nihil sit aliqua extensio: idem etiam de spatio, quod vacuum supponitur, est concludendum; quod nempe cum in eo sit extensio, necessario etiam in ipso sit substantia.

XVII. *Vacuum ex vulgi usu non excludere omne corpus.*

Et quidem ex vulgi usu per nomen vacui non solemus significare locum vel spatium in quo nulla plane sit res, sed tantummodo locum in quo nulla sit ex iis rebus, quas in eo esse debere cogitamus. Sic quia urna facta est ad aquas continendas, vacua dicitur, cum aëre tantum est plena; Sic nihil est in piscina, licet aquis abundet, si in eâ desint pisces; Sic inane est navigium, quod comparatum erat ad vehendas merces, si solis arenis, quibus frangat impetus venti, sit onustum; Sic denique inane est spatium, in quo nihil est sensibile, quamvis materia creata & per se subsistente plenum sit; quia non solemus considerare, nisi eas res quæ à sensibus attinguntur. Atqui si postea, non attendentes, quid per nomina vacui & nihili sit intelligendum, in spatio quod vacuum esse diximus, non modo nihil sensibile, sed omnino nullam rem contineri existimemus; in eundem errorem incidemus, acsi ex eo quod usitatum sit dicere, urnam in quâ nihil est nisi aër, vacuam esse, ideo judicaremus, aërem in ea contentum non esse rem subsistentem.

XVIII. *Quomodo emendandum sit præjudicium de vacuo absolute sumpto.*

Lapsique sumus fere omnes à prima ætate in hunc errorem, propterea quod non advertentes, ullam esse inter vas & corpus in eo contentum necessariam conjunctionem; non putavimus, quicquam obstare, quo minus saltem Deus efficiat, ut corpus, quod vas aliquod replet, inde auferatur, & nullum aliud in ejus locum succedat: jam autem, ut errorem illum emendemus, considerare oportet, nullam quidem esse connexionem inter vas & hoc vel illud corpus particulare quod in eo continetur, sed esse maximam ac omnino necessariam inter vasis figuram concavam & extensionem in genere sumptam, quæ in eâ cavitate debet contineri; adeo ut non magis repugnet nos concipere montem sine valle, quàm intelligere istam cavitatem absque extensione in eâ contentâ, vel hanc extensionem absque substantia quæ sit extensa: quia, ut sæpe dictum est, nihili nulla potest esse extensio. Ac proinde si quæratur, quid fiet, si Deus aufe-

auferat omne corpus quod in aliquo vase continetur, & nullum aliud in ablati locum venire permittat? respondendum est, vasis latera sibi invicem hoc ipso fore contigua. cum enim inter duo corpora nihil interjacet, necesse est ut se mutuo tangant. ac manifeste repugnat, ut distent, sive ut inter ipsa sit distantia, & tamen ut ista distantia sit nihil; quia omnis distantia est modus extensionis, & ideo sine substantiâ extensâ esse non potest.

Postquam sic advertimus, substantiæ corporeæ naturam in eo tantum consistere, quod sit res extensa; ejusque extensionem non esse diversam ab ea, quæ spatio quantumvis inani tribui solet; facile cognoscimus, fieri non posse, ut aliqua ejus pars plus spatii occupet unâ vice quàm aliâ, sicque aliter rarefiat, quàm modo paullo ante explicato; vel ut plus sit materiæ, sive substantiæ corporeæ in vase, cum plumbo, vel auro, vel alio quantumvis gravi ac duro corpore plenum est, quam cum aërem tantum continet, vacuumque existimatur. quia partium materiæ quantitas non pendet ab earum gravitate, aut duritie, sed à sola extensione, quæ semper in eodem vase est æqualis. XIX. *Ex his ea confirmari, quæ de rarefactione dicta sunt.*

Cognoscimus etiam, fieri non posse ut aliquæ atomi, sive materiæ partes ex natura sua indivisibiles existant. Cum enim, si quæ sint, necessario debeant esse extensæ, quantumvis parvæ fingantur, possumus adhuc unamquamque ex ipsis in duas aut plures minores cogitatione dividere, ac proinde agnoscere esse divisibiles. Nihil enim possumus cogitatione dividere, quin hoc ipso cognoscamus esse divisibile; atque ideo, si judicaremus, id ipsum esse indivisibile, judicium nostrum à cognitione dissentiret. Quin etiam si fingamus, Deum efficere voluisse, ut aliqua materiæ particula in alias minores dividi non possit, non tamen illa proprie indivisibilis erit dicenda. Vt etenim effecerit eam a nullis creaturis dividi posse, non certe sibi ipsi ejusdem dividendæ facultatem potuit adimere; quia fieri plane non potest, ut propriam suam potentiam imminuat: quemadmodum supra notatum est. Atque ideo absolute loquendo, illa divisibilis remanebit, quoniam ex natura sua est talis. XX. *Ex his etiam demonstrari, nullas atomos dari posse.*

Cognoscimus præterea, hunc mundum, sive substantiæ corporeæ universitatem, nullos extensionis suæ fines habere. Vbicunque enim fines illos esse fingamus, semper ultra ipsos aliqua spatia indefinite extensa, non modo imaginamur, sed etiam vere imaginabilia, hoc est, realia esse percipimus; ac proinde etiam substantiam XXI. *Item mundum esse indefinite extensum.*

corpo-

corpoream indefinite extensam in iis contineri. Quia, ut jam fuse ostensum est, idea ejus extensionis, quam in spatio qualicunque concipimus, eadem plane est cum idea substantiæ corporeæ.

XXII. *Item unam & eandem esse materiam cæli & terræ; ac plures mundos esse non posse.*

Hincque etiam colligi facile potest, non aliam esse materiam cœli quam terræ; atque omnino si mundi essent infiniti, non posse non illos omnes ex una & eadem materiâ constare; nec proinde plures, sed unum tantum esse posse: quia perspicue intelligimus, illam materiam cujus natura in eo solo consistit quod sit substantia extensa, omnia omnino spatia imaginabilia, in quibus alii isti mundi esse deberent, jam occupare; nec ullius alterius materiæ ideam in nobis reperimus.

XXIII. *Omnem materiæ variationem, sive omnem ejus formarum diversitatem pendere à motu.*

Materia itaque in toto universo una & eadem existit, utpote quæ omnis per hoc unum tantum agnoscitur, quod sit extensa. Omnesque proprietates, quas in eâ clare percipimus, ad hoc unum reducuntur quod sit partibilis, & mobilis secundum partes; & proinde capax illarum omnium affectionum, quas ex ejus partium motu sequi posse percipimus. Partitio enim, quæ fit solâ cogitatione, nihil mutat; sed omnis materiæ variatio, sive omnium ejus formarum diversitas, pendet à motu. Quod passim etiam à Philosophis videtur fuisse animadversum; quia dixerunt naturam esse principium motûs & quietis. Tunc enim per naturam intellexerunt id, per quod res omnes corporeæ tales evadunt quales ipsas esse experimur.

XXIV. *Quid sit motus juxta vulgarem sensum.*

Motus autem, (scilicet localis. neque enim ullus alius sub cogitationem meam cadit; nec ideo etiam ullum alium in rerum natura fingendum puto) motus, inquam, ut vulgo sumitur, nihil aliud est quam *actio, quâ corpus aliquod ex uno loco in alium migrat.* Et idcirco, quemadmodum supra monuimus, eandem rem eodem tempore dici posse locum mutare ac non mutare; ita eadem etiam dici potest moveri & non moveri. Vt qui sedet in navi, dum ea solvit è portu, putat quidem se moveri, si respiciat ad littora, eaque ut immota consideret; non autem si ad ipsam navim, inter cujus partes eundem semper situm servat. Quin etiam, quatenus vulgo putamus in omni motu esse actionem, in quiete vero cessationem actionis, magis proprie tunc dicitur quiescere quàm moveri, quia nullam in se actionem sentit.

XXV. *Quid sit motus proprie sumptus.*

Sed si non tam ex vulgi usu, quàm ex rei veritate, consideremus, quid per motum debeat intelligi, ut aliqua ei determinata natura tribuatur; dicere possumus, esse *translationem unius partis materiæ, sive*

unius

unius corporis, ex vicinia eorum corporum, quæ illud immediate contingunt, & tanquam quiescentia spectantur, in viciniam aliorum. Vbi per unum corpus, sive unam partem materiæ, intelligo id omne quod simul transfertur; etsi rursus hoc ipsum constare possit ex multis partibus, quæ alios in se habeant motus; Et dico esse translationem, non vim vel actionem quæ transfert; ut ostendam, illum semper esse in mobili, non in movente, quia hæc duo non satis accurate solent distingui; ac esse duntaxat ejus modum, non rem aliquam subsistentem, sicut figura est modus rei figuratæ, ac quies rei quiescentis.

Quippe notandum est, magno nos, in hoc, præjudicio laborare, quod plus actionis ad motum requiri arbitremur, quàm ad quietem. Hocque ideo nobis ab ineunte ætate persuasimus, quod corpus nostrum soleat moveri à nostra voluntate, cujus intime conscii sumus, & quiescere ex hoc solo, quod terræ adhæreat per gravitatem, cujus vim non sentimus. Et quidem quia ista gravitas, aliæque plures causæ è nobis non animadversæ, motibus quos in membris nostris ciere volumus, resistunt, efficiuntque ut fatigemur, putamus, majore actione sive majore vi opus esse ad motum ciendum, quàm ad illum sistendum; sumentes scilicet actionem pro conatu illo quo utimur ad membra nostra & illorum ope alia corpora permovenda. Quod tamen præjudicium facile exuemus, si consideremus, non modo conatu nobis opus esse ad movenda corpora externa, sed sæpe etiam ad eorum motus sistendos, cum à gravitate aliave causa non sistuntur. Vt exempli gratiâ non majori utimur actione ad navigium in aqua stagnante quiescens impellendum, quam ad idem, cum movetur, subito retinendum, vel certe non multo majori: hinc enim demenda est aquæ ab eo sublevatæ gravitas; & ejusdem lentor, à quibus paulatim sisti posset.

XXVI. *Non plus actionis requiri ad motum, quàm ad quietem.*

Cum autem hîc non agatur de illa actione, quæ intelligitur esse in movente, vel in eo qui motum sistit, sed de sola translatione, ac translationis absentia, sive quiete; manifestum est, hanc translationem extra corpus motum esse non posse, atque hoc corpus alio modo se habere, cum transfertur, & alio cum non transfertur, sive cum quiescit: adeo ut motus & quies nihil aliud in eo sint, quam duo diversi modi.

XXVII. *Motum & quietem esse tantum diversos modos corporis moti.*

Addidi præterea, translationem fieri ex vicinia corporum contiguorum, in viciniam aliorum, non autem ex uno loco in alium: quia, ut supra explicui, loci acceptio varia est, ac pendet à nostra cogitatione:

XXVIII. *Motum propriè sumtum non referri,*

nisi ad corpora contigua ejus quod movetur.

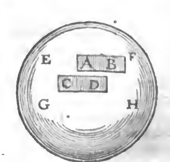
tione: sed cùm per motum intelligimus eam translationem, quæ fit ex vicinia corporum contiguorum, quoniam una tantum corpora, eodem temporis momento ejusdem mobilis, contigua esse possunt, non possumus isti mobili plures motus eodem tempore tribuere, sed unum tantum.

XXIX. *Nec referri nisi ad ea corpora contigua, quæ tanquam quiescentia spectantur.*

Addidi denique, translationem illam fieri ex vicinia, non quorumlibet corporum contiguorum, sed eorum duntaxat, quæ tanquam quiescentia spectantur. Ipsa enim translatio est reciproca, nec potest intelligi corpus A B transferri ex vicinia corporis C D, quin simul etiam intelligatur corpus C D transferri ex vicinia corporis A B: Ac plane eadem vis & actio requiritur ex una parte atque ex altera. Quapropter si omnino propriam, & non ad aliud relatam naturam motui tribuere vellemus, cum duo corpora contigua, unum in unam, aliud in aliam partem transferuntur, sicque à se mutuo separantur, tantumdem motus in uno quam in altero esse diceremus. Sed hoc à communi loquendi usu nimium abhorreret. cum enim assueti simus stare in terra, eamque ut quiescentem considerare, quamvis aliquas ejus partes aliis minoribus corporibus contiguas ab eorum vicinia transferri videamus, non tamen ipsam ideo moveri putamus.

XXX. *Cur ex duobus corporibus contiguis quæ separantur ab invicem, unum potius quam aliud moveri dicatur.*

Hujusque rei præcipua ratio est, quod motus intelligatur esse totius corporis quod movetur, nec possit ita intelligi esse totius terræ, ob translationem quarundam ejus partium, ex vicinia minorum corporum quibus contiguæ sunt; quoniam sæpe plures ejusmodi translationes sibi mutuo contrarias in ipsa licet advertere. Vt si corpus E F G H sit terra, & supra ipsam eodem tempore corpus A B transferatur ab E versus F, ac C D ab H versus G, quamvis hoc ipso partes terræ corpori A B contiguæ, à B versus A transferantur, neque minor vel alterius naturæ actio in iis esse debeat ad illam translationem, quam in corpore A B; non ideo intelligimus, terram moveri à B versus A, sive ab Occidente versus Orientem; quia pari ratione ob id quod ejus partes corpori C D contiguæ transferantur à C versus D, intelligendum esset,



eam

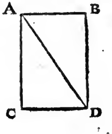
eam etiam in aliam partem moveri, nempe ab Oriente in Occidentem; quæ duo inter se pugnant. Ita ergo, ne nimium à communi usu loquendi recedamus, non hic dicemus, terram moveri, sed sola corpora AB & CD; atque ita de reliquis. Sed interim recordabimur, id omne quod reale est ac positivum in corporibus quæ moventur, propter quod moveri dicuntur, reperiri etiam in aliis ipsorum contiguis, quæ tamen ut quiescentia tantum spectantur.

XXXI. *Quomodo in eodem corpore innumeri diversi motus esse possint.*

Etsi autem unumquodque corpus habeat tantum unum motum sibi proprium, quoniam ab unis tantum corporibus sibi contiguis & quiescentibus recedere intelligitur, participare tamen etiam potest ex aliis innumeris, si nempe sit pars aliorum corporum alios motus habentium. Ut si quis ambulans in navi horologium in pera gestet, ejus horologii rotulæ unico tantum motu sibi proprio movebuntur, sed participabunt etiam ex alio, quatenus adjunctæ homini ambulanti unam cum illo materiæ partem component, & ex alio quatenus erunt adjunctæ navigio in mari fluctuanti, & ex alio quatenus adjunctæ ipsi mari, & denique alio quatenus adjunctæ ipsi terræ, si quidem tota terra moveatur: Omnesque hi motus revera erunt in rotulis istis; sed quia non facile tam multi simul intelligi, nec etiam omnes agnosci possunt, sufficiet, unicum illum, qui proprius est cujusque corporis, in ipso considerare.

XXXII. *Quomodo etiam motus proprie sumptus, qui in quoque corpore unicus est, pro pluribus sumi possit.*

Ac præterea ille unicus cujusque corporis motus, qui ei proprius est, instar plurium potest considerari: ut cum in rotis curruum duos diversos distinguimus, unum scilicet circularem circa ipsarum axem, & alium rectum, secundum longitudinem viæ per quam feruntur. Sed quod ideo tales motus non sint revera distincti, patet ex eo, quod unumquodque punctum corporis quod movetur, unam tantum aliquam lineam describat. Nec refert, quod ista linea sæpe sit valde contorta, & ideo à pluribus diversis motibus genita videatur, quia possumus imaginari, eodem modo quamcunque lineam, etiam rectam, quæ omnium simplicissima est, ex infinitis diversis motibus ortam esse. Ut si linea AB feratur versus CD, & eodem tempore punctum A feratur versus B, linea recta AD, quam hoc punctum A describet, non minus pendebit à duobus motibus rectis, ab A in B, & ab AB in CD, quam linea curva, quæ à quo-

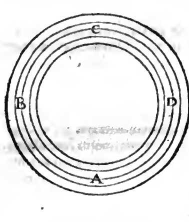


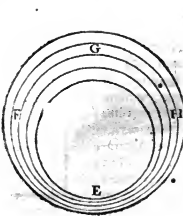
 vis

vis rotæ puncto describitur, pendet à motu recto & circulari. Ac proinde quamvis sæpe utile sit unum motum in plures partes hoc pacto distinguere, ad faciliorem ejus perceptionem, absolute tamen loquendo, unus tantum in unoquoque corpore est numerandus.

XXXIII. *Quomodo in omni motu integer circulus corporum simul moveatur.*

Ex hoc autem, quod supra fuerit animadversum, loca omnia corporibus plena esse, semperque easdem materiæ partes æqualibus locis coæquari; sequitur, nullum corpus moveri posse nisi per circulum, ita scilicet, ut aliud aliquod corpus ex loco quem ingreditur expellat, hocque rursus aliud, & aliud, usque ad ultimum, quod in locum à primo derelictum, eodem temporis momento, quo derelictus est, ingrediatur. Hocque facile intelligimus in circulo perfecto, quia videmus, nullum vacuum, nullamque rarefactionem, aut condensationem requiri, ut pars circuli A moveatur versus B, modo eodem tempore pars B moveatur versus C, C versus D, ac D versu A. Sed idem intelligi etiam potest in circulo non perfecto, & quantumlibet irregulari: modo advertatur, quo pacto omnes locorum inæqualitates inæquali motuum celeritate possint compensari. Sic tota materia contenta in spatio E F G H, circulariter moveri potest absque ulla condensatione vel vacuo, & eodem tempore ejus pars quæ est versus E, transire versus G, ac ea quæ est versus G, transire versus E; modo tantum ut spatium in G supponitur esse quadruplo latius quam in E, ac duplo quam in F & H, ita etiam quadruplo celerius moveatur in E quam in G, ac





ac duplo celerius quam in F vel H; Atque ita reliquis omnibus in locis motus celeritas angustiam loci compenset: Hoc enim pacto, in quovis determinato tempore, tantundem materiæ per unam istius circuli partem, quam per alteram, transibit.

XXXIV. *Hinc sequi divisionem materiæ in particulas revera indefinitas, quamvis eæ nobis sint incomprehensibiles.*

Fatendum tamen est, in motu isto aliquid reperiri, quod mens quidem nostra percipit esse verum, sed tamen, quo pacto fiat, non comprehendit, nempe divisionem quarundam particularum materiæ in infinitum, sive indefinitam, atque in tot partes, ut nullam cogitatione determinare possimus tam exiguam, quin intelligamus, ipsam in alias adhuc minores re ipsa esse divisam. Fieri enim non potest, ut materia quæ jam implet spatium G, successive impleat omnia spatia innumeris gradibus minora, quæ sunt inter G & E; nisi aliqua ejus pars, ad innumerabiles illorum spatiorum mensuras figuram suam accommodet: quod ut fiat, necesse est omnes imaginabiles ejus particulas, quæ sunt revera innumeræ, à se mutuo aliquantulum removeri, & talis quantulacunque remotio, vera divisio est.

XXXV. *Quomodo fiat ista divisio; & quod non sit dubitandum, quin fiat, etsi non comprehendatur.*

Notandum autem, me hîc non loqui de tota materia, sed tantum de aliqua ejus parte. Quamvis enim supponamus, duas aut tres ejus partes esse in G, tantæ latitudinis, quantæ est spatium E, itemque etiam plures alias minores, quæ maneant indivisæ; nihilominus intelligi potest eas moveri circulariter versus E, modo quædam aliæ ipsis admistæ sint, quæ se quomodolibet inflectant, & figuras suas sic mutent, ut junctæ istis figuras suas non ita mutantibus, sed solam celeritatem motus ad rationem loci occupandi accommodantibus, omnes angulos quos istæ aliæ non occcupabunt accurate compleant. Et quamvis, quomodo fiat indefinita ista divisio, cogitatione comprehendere nequeamus, non ideo tamen debemus dubitare quin fiat; quia clare percipimus, illam necessario sequi ex natura materiæ nobis evidentissime cognita, percipimusque etiam, eam esse de genere eorum quæ à mente nostra, utpote finita, capi non possunt.

XXXVI. *Deum esse primariam motus causam: & eandem semper motus quantitatem in universo conservare.*

Motus natura sic animadversa, considerare oportet ejus causam, eamque duplicem: Primo scilicet universalem & primariam, quæ est causa generalis omnium motuum qui sunt in mundo; ac deinde particularem, à qua fit, ut singulæ materiæ partes motus, quos prius non habuerunt, acquirant. Et generalem quod attinet, manifestum mihi videtur illam non aliam esse, quam Deum ipsum, qui mate-

materiam simul cum motu & quiete in principio creavit, jamque per solum suum concursum ordinarium tantundem motus & quietis in ea tota quantum tunc posuit conservat. Nam quamvis ille motus nihil aliud sit in materia mota quam ejus modus; certam tamen & determinatam habet quantitatem, quam facile intelligimus eandem semper in tota rerum universitate esse, quamvis in singulis ejus partibus mutetur. Ita scilicet ut putemus, cum una pars materiæ duplo celerius movetur quam altera, & hæc altera duplo major est quam prior, tantundem motus esse in minore quam in majore, ac quanto motus unius partis lentior fit, tanto motum alicujus alterius ipsi æqualis fieri celeriorem. Intelligimus etiam, perfectionem esse in Deo, non solum quod in seipso sit immutabilis, sed etiam quod modo quam maxime constanti & immutabili operetur: Adeo ut iis mutationibus exceptis, quas evidens experientia, vel divina revelatio certas reddit, quasque sine ulla in creatore mutatione fieri percipimus, aut credimus, nullas alias in ejus operibus supponere debeamus, ne qua inde inconstantia in ipso arguatur. Vnde sequitur quam maxime rationi esse consentaneum, ut putemus ex hoc solo, quod Deus diversimode moverit partes materiæ, cum primum illas creavit, jamque totam istam materiam conservet, eodem plane modo, eademque ratione qua prius creavit, eum etiam tantundem motus in ipsa semper conservare.

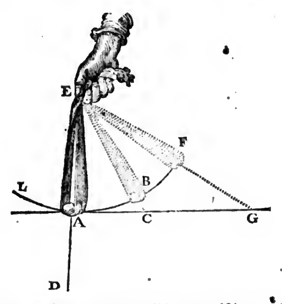
XXXVII. *Prima lex naturæ quod unaquæque res quantum in se est, semper in eodem statu perseveret; sicque quod semel movetur semper moveri pergat.*

Atque ex hac eadem immutabilitate Dei, regulæ quædam sive leges naturæ cognosci possunt, quæ sunt causæ secundariæ ac particulares diversorum motuum, quos in singulis corporibus advertimus. Harum prima est, unamquamque rem, quatenus est simplex & indivisa, manere quantum in se est in eodem semper statu, nec unquam mutari nisi à causis externis. Ita si pars aliqua materiæ sit quadrata, facile nobis persuademus, illam perpetuo mansuram esse quadratam, nisi quid aliunde adveniat quod ejus figuram mutet; Si quiescat, non credimus, illam unquam incepturam moveri, nisi ab aliqua causa ad id impellatur; Nec ulla major ratio est si moveatur, cur putemus, ipsam unquam sua sponte, & à nullo alio impeditam, motum illum suum esse intermissuram. Atque ideo concludendum est, id quod movetur, quantum in se est semper moveri. Sed quia hîc versamur circa terram, cujus constitutio talis est, ut motus omnes qui prope illam fiunt, brevi sistantur, & sæpe ob causas quæ sensus nostros latent; ideo ab ineunte ætate sæpe judicavimus, eos motus, qui

qui sic à causis nobis ignotis sistebantur, sua sponte desinere: Iamque proclives sumus ad illud de omnibus existimandum; quod videmur in multis esse experti; nempe illos ex natura sua cessare, sive tendere ad quietem. Quod profecto legibus naturæ quam maxime adversatur; quies enim motui est contraria, nihilque ad suum contrarium, sive ad destructionem sui ipsius, ex propria natura ferri potest.

Et vero quotidiana experientia in iis quæ projiciuntur, regulam nostram omnino confirmat. Neque enim alia ratio est, cur projecta perseverent aliquandiu in motu, postquam à manu jaciente separata sunt, quam quia semel mota pergunt moveri, donec ab obviis corporibus retardentur. Et manifestum est, ipsa solere ab aëre, aliisve quibuslibet fluidis corporibus in quibus moventur, paulatim retardari, atque ideo motum ipsorum diu durare non posse. Aërem enim motibus aliorum corporum resistere, ipso sensu tactus possumus experiri, si flabello ipsum percutiamus; idemque volatus avium confirmat. Et nullus alius est liquor, quin non manifestius adhuc aër motibus projectorum resistat. XXXVIII. *De motu projectorum.*

Altera lex naturæ est; unamquamque partem materiæ seorsim spectatam non tendere unquam, ut secundum ullas lineas obliquas pergat moveri, sed tantummodo secundum rectas, etsi multæ sæpe cogantur deflectere propter occursum aliarum, atque, ut paulo ante dictum est, in quolibet motu fiat quodammodo circulus ex omni materia simul mota. Causa hujus regulæ eadem est quæ præcedentis, nempe immutabilitas, & simplicitas operationis, per quam Deus motum in materia conservat; Neque enim illum conservat, nisi præcise qualis est eo ipso temporis momento quo conservat, nullâ habitâ ratione ejus qui forte fuit paulo ante. Ac quamvis nullus motus fiat in instanti, manifestum tamen est, omne id quod movetur, in singulis instantibus, quæ possunt designari dum movetur, determinatum esse ad motum suum continuandum versus aliquam partem, secundum lineam rectam, non autem unquam secundum ullam lineam curvam. Vt ex. causâ, lapis A, in funda EA per circulum ABF rotatus, eo instanti, quo est in puncto A, determinatus quidem est ad motum versus aliquam partem, nempe secundum lineam rectam versus C, ita scilicet ut linea recta AC, sit tangens circuli. Non autem fingi potest illum determinatum esse ad ullum motum curvum: etsi enim prius venerit XXXIX. *Altera lex naturæ; quod omnis motus ex se ipso sit rectus, & ideo quæ circulariter moventur, tendere semper, ne recedant à centro circuli quem describunt.*



ex L ad A, per lineam curvam, nihil tamen iſtius curvitatis intelligi poteſt in eo remanere, dum eſt in puncto A. Hocque etiam experientiâ confirmatur; quia ſi tunc è funda egrediatur; non perget moveri verſus B, ſed verſus C. Ex quo ſequitur, omne corpus quod circulariter movetur, perpetuo tendere, ut recedat à centro circuli quem deſcribit. Vt ipſo manûs ſenſu experimur in lapide, dum illum fundâ circumagimus. Et quia conſideratione iſtâ in ſequentibus ſæpe utemur, diligenter erit advertenda, fuſiuſque infra exponetur.

XL.
Tertia lex: quod unum corpus alteri fortiori occurrendo nihil amittat de ſuo motu; occurrendo vero minus forti, tantum amittat, quantum in illud transfert.

Tertia lex naturæ hæc eſt. Vbi corpus quod movetur alteri occurrit, ſi minorem habeat vim ad pergendum ſecundum lineam rectam, quam hoc alterum ad ei reſiſtendum, tunc deflectitur in aliam partem, & motum ſuum retinendo ſolam motus determinationem amittit; ſi vero habeat majorem, tunc alterum corpus ſecum movet, ac quantum ei dat de ſuo motu, tantundem perdit. Ita experimur, dura quælibet corpora projecta, cum in aliud durum corpus impingunt, non ideo à motu ceſſare, ſed verſus contrariam partem reflecti; contra vero, cum occurrunt corpori molli, quia facile in illud motum omnem ſuum tranſmittunt, ideo ſtatim ad quietem reduci.

duci. Atque omnes causæ particulares mutationum, quæ corporibus accidunt, in hac tertia lege continentur; saltem eæ quæ ipsæ corporeæ sunt. an enim & qualem mentes humanæ vel Angelicæ vim habeant corpora movendi, non jam inquirimus; sed ad tractationem de homine reservamus.

XLI. *Probatio prioris partis hujus regulæ.*

Demonstratur autem prior pars hujus legis ex eo, quod differentia sit inter motum in se spectatum, & ipsius determinationem versus certam partem; qua fit, ut ista determinatio possit mutari, motu integro remanente. Cum enim, ut ante dictum est, unaquæque res, non composita, sed simplex, qualis est motus, semper esse perseveret, quamdiu à nulla causa externa destruitur; & in occursu duri corporis appareat quidem causa quæ impediat, ne motus alterius corporis, cui occurrit, maneat determinatus versus eandem partem; non autem ulla, quæ motum ipsum tollat, vel minuat, quia motus motui non est contrarius; hinc sequitur, illum idcirco minui non debere.

XLII. *Probatio posterioris partis.*

Demonstratur etiam pars altera, ex immutabilitate operationis Dei, mundum eâdem actione, quâ olim creavit, continuo jam conservantis. Cum enim omnia corporibus sint plena, & nihilominus uniuscujusque corporis motus tendat in lineam rectam, perspicuum est, Deum ab initio mundum creando, non modo diversas ejus partes diversimode movisse, sed simul etiam effecisse, ut unæ alias impellerent, motusque suos in illas transferrent: adeo ut jam ipsum conservando eâdem actione, ac cum iisdem legibus, cum quibus creavit, motum non iisdem materiæ partibus semper infixum, sed ex unis in alias, prout sibi mutuo occurrunt, transeuntem conservet. Sicque hæc ipsa creaturarum continua mutatio, immutabilitatis Dei est argumentum.

XLIII. *In quo consistat vis cujusque corporis ad agendum vel resistendum.*

Hic vero diligenter advertendum est, in quo consistat vis cujusque corporis ad agendum in aliud, vel ad actioni alterius resistendum: nempe in hoc uno, quod unaquæque res tendat, quantum in se est, ad permanendum in eodem statu in quo est, juxta legem primo loco positam. Hinc enim id quod alteri conjunctum est, vim habet nonnullam, ad impediendum ne disjungatur; id quod disjunctum est, ad manendum disjunctum; id quod quiescit, ad perseverandum in sua quiete, atque ex consequenti ad resistendum iis omnibus quæ illam possunt mutare; id quod movetur, ad perseverandum in suo motu, hoc est, in motu ejusdem celeritatis, & versus eandem partem.

tem. Visque illa debet æstimari tum à magnitudine corporis in quo est, & superficiei, secundum quam istud corpus ab alio disjungitur; tum à celeritate motûs, ac naturâ, & contrarietate modi, quo diversa corpora sibi mutuo occurrunt.

XLIV. *Motum non esse motui contrarium, sed quieti; & determinationem in unam partem determinationi in partem oppositam.*

Atque notandum est, unum motum alteri motui æque veloci nullo modo esse contrarium: sed proprie tantum duplicem hîc inveniri contrarietatem. Vnam inter motum & quietem, vel etiam inter motus celeritatem & tarditatem, quatenus scilicet ista tarditas de quietis natura participat: Alteram inter determinationem motûs versus aliquam partem, & occursum corporis in illa parte quiescentis, vel aliter moti, atque pro ratione partis, in corpus alteri occurrens movetur. Hæc contrarietas est major vel minor.

XLV. *Quomodo possit determinari, quantum cujusque corporis motus mutetur propter aliorum corporum occursum; idque per regulas sequentes.*

Ex quibus ut possimus determinare, quo pacto singula corpora motus suos augeant vel minuant, vel in alias partes convertant, ob aliorum corporum occursus, oportet tantum calculo subducere, quantum in unoquoque sit virium, sive ad movendum, sive ad motui resistendum, ac pro certo statuere, illud semper, quod valentius est, sortiri suum effectum. Hocque facile calculo subduci posset, si duo tantum corpora sibi mutuo occurrerent, eaque essent perfecte dura, & à reliquis omnibus sic divisa, ut eorum motus à nullis aliis circumjacentibus impedirentur, nec juvarentur; ea enim regulas sequentes observarent.

XLVI. *Prima.*

Primo, si duo illa corpora, puta B & C, essent plane æqualia, & æque velociter moverentur, B quidem à dextra versus sinistram, & C illi in directum à sinistra versus dextram, cum sibi mutuo occurrerent, reflecterentur, & postea pergerent moveri, B versus dextram, & C versus sinistram, nullâ parte suæ celeritatis amissâ.





XLVII. *Secunda.*

Secundo, si B esset tantillo major quam C, cæteris positis ut prius, tunc solum C reflecteretur, & utrumque versus sinistram eadem celeritate moveretur.

XLVIII. *Tertia.*

Tertio, si mole essent æqualia, sed B tantillo celerius moveretur quàm C, non tantum ambo pergerent moveri versus sinistram, sed etiam transferretur ex B in C media pars celeritatis quâ hoc ab illo excederetur: hoc est, si fuissent prius sex gradus celeritatis in

in B, & quatuor tantum in C, post motuum occursum unumquodque tenderet versus sinistram, cum quinque gradibus celeritatis.

Quarto, si corpus C plane quiesceret, essetque paulo majus quàm B; quacunque cum celeritate B moveretur versus C, nunquam ipsum C moveret; sed ab eo repelleretur in contrariam partem; quia corpus quiescens magis resistit magnæ celeritati quàm parvæ, idque pro ratione excessus unius supra alteram; & idcirco semper major esset vis in C ad resistendum, quàm in B ad impellendum. XLIX. *Quarta.*

Quinto, si corpus quiescens C, esset minus quàm B, tunc quantumvis tarde B versus C moveretur, illud secum moveret, partem scilicet sui motus ei talem transferendo, ut ambo postea æque celeriter moverentur: nempe si B esset duplo majus quam C, transferret ipsi tertiam partem sui motus, quia una illa tertia pars tam celeriter moveret corpus C, quàm duæ aliæ residuæ corpus B duplo majus. Et ita postquam B ipsi C occurrisset, unâ tertiâ parte tardius moveretur, quàm prius, hoc est, tantundem temporis requireret, ut moveretur per spatium duorum pedum, quàm prius ut moveretur per spatium trium. Eodem modo, si B esset triplo majus quàm C, transferret ipsi quartam partem sui motûs; & sic de cæteris. L. *Quinta.*

Sexto, si corpus C quiescens esset accuratissime æquale corpori B versus illud moto, partim ab ipso impelleretur, & partim ipsum in contrariam partem repelleret: nempe si B veniret versus C, cum quatuor gradibus celeritatis communicaret ipsi C unum gradum, & cum tribus residuis reflecteretur versus partem adversam. LI. *Sexta.*

Denique, si B & C versus eandem partem moverentur, C quidem tardius, B autem illud insequens celerius, ita ut ipsum tandem attingeret, essetque C majus quàm B; sed excessus celeritatis in B esset major, quàm excessus magnitudinis in C; tunc B transferret tantum de suo motu in C, ut ambo postea æque celeriter, & in easdem partes moverentur. Si autem è contra excessus celeritatis in B, minor esset quàm excessus magnitudinis in C, B in contrariam partem reflecteretur, & motum omnem suum retineret. Atque hi excessus ita computantur; Si C esset duplo majus quàm B, & B non moveretur duplo celerius LII. *Septima.*

F 2 quàm

quàm C, ipsum non pelleret, sed in contrariam partem reflecteretur; Si vero magis quàm duplo celerius moveretur, ipsum pelleret. Nempe si C haberet tantum duos gradus celeritatis, & B haberet quinque, demerentur duo gradus ex B: qui translati in C, unum tantum gradum efficerent; quia C est duplò majus quàm B: quo fieret ut duo corpora B & C cum tribus gradibus celeritatis postea moverentur: & ita de cæteris est judicandum. Nec ista egent probatione, quia per se sunt manifesta.

LIII. *Harum regularum usum esse difficilem, propterea quod unumquodque corpus à multis simul tangatur.*

Sed quia nulla in mundo corpora esse possunt, à reliquis omnibus ita divisa, & nulla circa nos esse solent plane dura, ideo multo difficilius iniri potest calculus, ad determinandum quantum cujusque corporis motus ob aliorum occursum mutetur. Simul enim habenda est ratio eorum omnium quæ illud circumquaque contingunt, eaque quantum ad hoc valde diversos habent effectus, prout sunt dura, vel fluida, quorum ideo diversitas in quo consistat hîc est quærendum.

LIV. *Quæ sint corpora dura, quæ fluida.*

Nempe sensu teste, non aliam agnoscimus, quàm quod fluidorum partes facile recedant ex locis suis, atque ideo manibus nostris versus illa se moventibus non resistant; contra autem durorum partes ita sibi mutuo cohæreant, ut non sine vi, quæ sufficiat ad istam illorum cohærentiam superandam, sejungi possint. Et ulterius investigantes, qui fiat, ut quædam corpora sine ulla difficultate lòca sua corporibus aliis relinquant, alia non item; facile advertimus, ea quæ jam sunt in motu, non impedire, ne loca quæ sponte deserunt, ab aliis occupentur; sed ea quæ quiescunt, non sine aliquâ vi ex locis suis extrudi posse. Vnde licet colligere, corpora divisa in multas exiguas particulas, motibus à mutuo diversis agitatas, esse fluida; ea vero, quorum omnes particulæ juxta se mutuo quiescunt, esse dura.

LV. *Durorum partes nullo alio glutino simul jungi, quam earum quiete.*

Neque profecto ullum glutinum possumus excogitare, quod particulas durorum corporum firmius inter se conjungat, quàm ipsarum quies. Quid enim esse posset glutinum istud? non substantia, quia cum particulæ istæ sint substantiæ, nulla ratio est cur per aliam substantiam potius quàm per se ipsas jungerentur: non etiam est modus ullus diversus à quiete; nullus enim alius magis adversari potest motui, per quem istæ particulæ separentur, quàm ipsarum quies. Atque præter substantias, & earum modos, nullum aliud genus rerum agnoscimus.

Quan-

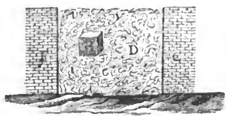
LVI. *Fluidorum particulas æquali vi versus omnes partes moveri; Et corpus durum in fluido existens, à minimâ vi posse determinari ad motum.*

Quantum autem ad fluida, etsi sensu non advertamus, ipsorum particulas moveri, quia sunt nimis exiguæ, facile tamen ex effectibus id colligitur, præcipue in aëre & aqua, ex eo quod alia multa corpora corrumpant: Neque enim actio ulla corporea, qualis ista corruptio est, sine motu locali esse potest; & causæ ipsorum motus infra dicentur. Sed in eo est difficultas, quod istæ fluidorum particulæ non possint omnes eodem tempore in unamquamque partem ferri; quod tamen requiri videtur, ut non impediant motum corporum ex qualibet parte venientium; quemadmodum videmus illas eum non impedire. Nam si, exempli causâ, corpus durum B moveatur versus C, ac quædam ex partibus fluidi intermedii D ferantur in contrarium à C versus B, hæ motum ejus non juvabunt, sed contra magis impedient, quàm, si plane essent sine motu. Quæ difficultas ut solvatur, recordandum est, non motum, sed quietem, esse motui contrariam;& motus determinationem versus unam partem, esse contrariam ejusdem determinationi versus partem oppositam, ut jam dictum est; itemque omne id quod movetur, tendere semper, ut pergat moveri secundum lineam rectam. Ex his enim patet primo, corpus durum B, dum quiescit, magis opponi suâ illa quiete motibus particularum corporis fluidi D simul spectatis, quàm iisdem opponeretur suo motu, si moveretur. Ac deinde quantum ad determinationem, verum quidem est, tot esse ex particulis ipsius D, quæ moventur à C versus B, quot sunt quæ moventur in contrarium. quippe eædem sunt quæ venientes à C, impingunt in superficiem corporis B, ac deinde retorquentur versus C. & quidem singulæ ex istis seorsim spectatæ, impingentes in B, pellunt ipsum versus F, atque ita magis impediunt, ne moveatur versus C, quam si essent sine motu. sed quia totidem etiam ab F tendunt in B, illudque pellunt versus C; idcirco, quantum ad hoc attinet, B non magis pellitur versus unam partem quam versus alteram, & ideo, nisi quid aliud accedat, manet immotum. Cujuscunque enim figuræ ipsum esse supponamus, semper accurate à totidem particulis fluidi ex una parte pelletur quàm ex altera;

modo ne fluidum ipsum in ullam partem magis feratur quam in reliquas. Et supponere debemus, B omni ex parte à fluido DF circumdari; Atque si forte non tanta sit istius fluidi quantitas in F quam in D, nihil refert; quia non agit in B se toto, sed duntaxat iis suis partibus quæ superficiem ejus attingunt. Hactenus vero spectavimus B ut immotum; jam si ponamus, ipsum ab aliqua vi, aliunde adveniente, impelli versus C, hæc vis (quantumvis exigua) sufficiet, non quidem ad ipsum se sola movendum, sed ad concurrendum cum particulis corporis fluidi FD, ipsasque determinandas ad illud etiam pellendum versus C, eique partem sui motus communicandam.

LVII. *Ejusdem rei demonstratio.*

Quod ut clarius intelligatur, fingamus primo, corpus durum B nondum esse in fluido FD, sed hujus fluidi particulas *aeioa*, dispositas in modum annuli, moveri circulariter secundum ordinem notarum *aei*; aliasque *ouyao* moveri eodem modo secundum ordinem notarum *ouy*. Ut enim corpus aliquod sit fluidum, debent ejus particulæ moveri pluribus modis, ut jam dictum est. Quiescat deinde corpus durum B in hoc fluido FD inter *a* & *o*, quid fiet? nempe particulæ *aeio* impedientur ab ipso, ne possint transire ab *o* versus *a*, ut absolvant circulum sui motus; itemque particulæ *ouya*, impedientur ne pergent ab *a* versus *o*; ac venientes ab *i* versus *o* pellent B versus C; itemque venientes ab *y* versus *a*, ipsum tantundem repellent versus F; ideoque nullam solæ habebunt vim ad illud movendum, sed reflectentur ab *o* versus *u*, & ab *a* versus *e*, fietque una circulatio ex duabus, secundum ordinem notarum *aeiouya*; Et ita propter occursum corporis B, non quidem sistetur ullo modo ipsarum motus, sed mutabitur tantum determinatio, nec incedent per lineas tam rectas, vel tam prope accedentes ad rectam, quam si in B non impingerent. Tandem denique accedat nova aliqua vis pellens B versus C, hæc vis, quantumvis exigua, juncta ei qua particulæ fluidi venientes ab *i* versus *o*, ipsum etiam pellunt versus C, superabit eam qua venientes ab *y* versus *a*, illud in contrariam partem repellunt; atque ideo sufficiet



ciet ad ipſarum determinationem mutandam, & efficiendum ut ferantur ſecundum ordinem notarum *ayuo*, in quantum hoc requiritur ad motum corporis B non impediendum: quia cum duo corpora determinantur ad motum verſus partes plane contrarias, & ſibi mutuo oppoſitas, illud in quo major eſt vis, alterius determinationem debet mutare. Atque quod hîc dico de particulis *aeiouy*, de omnibus etiam aliis fluidi FD, quæ in B impingunt, eſt intelligendum: quod nempe ſingulæ, ex iis quæ illud pellunt verſus C, oppoſitæ ſint totidem aliis, id ipſum in contrariam partem pellentibus; quodque perexigua vis illis adjuncta, ſufficiat ad harum determinationem mutandam; quodque quamvis nullæ forte deſcribant tales circulos, quales hîc repræſentantur *aeio* & *oiuy*, haud dubie tamen omnes circulariter, & aliquibus modis huic æquipollentibus moveantur.

LVIII. *Si quæ fluidi particulæ tardius moveantur, quam corpus durum in eo exiſtens, illud hac in parte fluidi rationem non habere.*

Ita ergo mutata determinatione particularum fluidi, quæ impediebant ne corpus B moveretur verſus C, hoc corpus B omnino incipiet moveri; & quidem eadem cum celeritate, qua vis à fluido diverſa illud pellit, ſi ſupponamus, in iſto fluido nullas eſſe particulas, quæ non celerius, vel ſaltem æque celeriter moveantur. Nam ſi quæ tardius agantur, quatenus ex illis conſtat, rationem fluidi non habet, neque tunc ſufficit minima quæque vis, ad corpus durum in hoc fluido exiſtens movendum, ſed tanta requiritur, ut ſuperet reſiſtentiam quæ oritur ab iſtarum fluidi particularum tarditate. Ac ideo ſæpe videmus aërem, aquam & alia fluida multum reſiſtere corporibus, quæ in ipſis valde celeriter aguntur, iiſdemque ſine ulla difficultate cedere, cum lentius procedunt.

LIX. *Corpus durum ab alio duro impulſum, non omnem ſuum motum ab eo mutuari, ſed partim etiam à fluido circumjacente.*

Cum autem corpus B ſic movetur verſus C, non putandum eſt, illud accipere ſuum motum à ſola vi externa ipſum impellente, ſed maxima ex parte à fluidi particulis; ita ſcilicet, ut eæ quæ componunt circulos *aeio* & *ayuo*, tantum amittant de ſuo motu, quantum acquirent eæ particulæ corporis duri B, quæ ſunt inter *o* & *a*; quippe quæ jam facient partem motuum circularium *aeioa* & *ayuoa*: quamvis prout ulterius procedent verſus C, novis ſemper fluidi particulis jungantur.

LX. *Non poſſe tamen ab iſto fluido majorem*

Supereſt tantum hîc explicandum, cur paulo ante non dixerim, mutari abſolute determinationem particularum *ayuo*, ſed mutari in quantum hoc requiritur, ad motum corporis B non impediendum. Quippe hoc corpus B, non poteſt celerius moveri, quam à vi

celeritatem acquirere, quam habeat à duro, à quo impulsum est.

vi adventitia impulsum est; quamvis sæpe omnes particulæ fluidi FD multo plus habeant agitationis. Hocque unum est ex iis, quæ nobis inter philosophandum præcipue sunt observanda, ut ne cui causæ ullum effectum tribuamus, qui potentiam ejus excedat. Ita ponentes corpus durum B in medio fluidi FD prius immotum, nunc ab externa aliqua vi, exempli causa, à manu mea, tardo motu impelli, cum hæc sola impulsio meæ manus sit causa cur moveatur; credi non debet, ipsum celerius moveri quam impellitur. & quamvis omnes fluidi particulæ multo celerius moveantur, non putandum est, eas determinari ad motus circulares *aeioa* & *ayuoa* & similes, qui sint celeriores hac impulsione, sed ipsas, quatenus celerius aguntur, in quaslibet alias partes, ut prius, ferri.

LXI.

Cum corpus fluidum totum simul versus aliquam partem fertur, necessario secum deferre corpus durum quod in se continet.

Atque ex his clare percipitur, corpus durum undique fluido cinctum, & in illo quiescens, ibi tanquam in æquilibrio consistere; ac quantumvis sit magnum, semper tamen à minima vi posse in hanc vel illam partem impelli; sive illa vis aliunde adveniat, sive in hoc sit sita, quod fluidum istud totum simul versus aliquem locum feratur, ut flumina feruntur versus mare, ac totus aër Euro flante fertur versus occidentem. Quod ubi contingit, omnino necesse est, corpus durum, in tali fluido existens, simul cum ipso deferri. Nec obstat regula illa quarta, juxta quam, ut paulo ante dictum est, corpus quiescens à nullo alio se minori, quantumvis celeriter acto, potest ad motum impelli.

LXII.

Cum corpus durum à fluido sic defertur, non idcirco moveri.

Quinimo si ad veram & absolutam motus naturam attendamus, quæ consistit in translatione corporis moti, ex vicinia corporum aliorum sibi contiguorum, & in utroque ex corporibus, quæ se mutuo contingunt, est æqualis, quamvis non eodem modo soleat nominari, plane agnoscemus, non tam proprie moveri corpus durum, cum sic à fluido ipsum continente defertur, quam si non ab eo deferretur; quia tunc nempe à vicinis istius fluidi particulis minus recedit.

LXIII.

Cur quædam corpora tam dura sint, ut quamvis parva, non facile manibus nostris dividantur.

Vnum autem adhuc est, in quo experientia regulis motus, paullo ante traditis, valde videtur adversari; nempe quod videamus, multa corpora, manibus nostris longe minora, tam firmiter sibi mutuo adhærere, ut nulla eorum vi sejungi possint. Si enim illorum partes nullo alio glutino sibi invicem adhæreant, quam quod singulæ juxta vicinas quiescant, & omne corpus quod quiescit, ab alio se majori quod movetur, possit ad motum impelli; non apparet prima fronte ratio, cur (exempli causa) clavus ferreus, vel aliud quodlibet, non magnum,

gnum, sed valde durum corpus, sola vi manuum nostrarum in duas partes dividi non possit. Licet enim unamquamque mediam partem istius clavi pro uno corpore numerare. cumque ista media pars manu nostra sit minor, videtur ejus vi debere posse moveri, atque sic ab alia media parte divelli. Sed notandum est, manus nostras esse admodum molles, sive ad naturam corporum fluidorum, magis quam durorum, accedentes; ideoque non totas simul agere solere in corpus ab iis movendum, sed eam tantum ipsarum partem, quæ corpus istud tangens, tota simul in illud incumbit. Quippe sicuti media pars clavi ferrei, quatenus ab alia ejus media parte est dividenda, rationem habet unius corporis; sic pars manus nostræ proxime illam tangens, & ipsa minor, quatenus à reliquis ejusdem manus partibus sejungi potest, habet rationem alterius corporis: Et quia facilius à reliqua manu potest separari, quam pars clavi à reliquo clavo, & ista separatio sine doloris sensu fieri nequit, ideo clavum ferreum sola manu frangere non possumus: sed si illam malleo, lima, forfice, aliove instrumento muniamus, ut ita ejus vis ad partem corporis dividendi, minorem corpore quo utitur, ad illud dividendum applicetur, quamlibet ejus duritiem poterit superare.

Nihil hic addam de figuris, nec quomodo ex earum infinita varietate, motuum quoque varietates innumeræ consequantur, quia satis ista per se patebunt, ubicunque usus veniet ut de ipsis agamus. Et suppono, meos lectores vel prima elementa Geometriæ jam novisse, vel saltem ingenium satis aptum habere ad Mathematicas demonstrationes intelligendas. Nam plane profiteor, me nullam aliam rerum corporearum materiam agnoscere, quam illam omnimode divisibilem, figurabilem & mobilem, quam Geometræ quantitatem vocant, & pro objecto suarum demonstrationum assumunt; ac nihil plane in ipsa considerare, præter istas divisiones figuras & motus; nihilque de ipsis ut verum admittere, quod non ex communibus illis notionibus, de quarum veritate non possumus dubitare, tam evidenter deducatur, ut pro Mathematica demonstratione sit habendum. Et quia sic omnia Naturæ Phænomena possunt explicari, ut in sequentibus apparebit, nulla alia Physicæ principia puto esse admittenda, nec alia etiam optanda.

LXIV. *Non alia principia in Physica, quam in Geometria, vel in Mathesi abstracta à me admitti, nec optari, quia sic omnia naturæ phænomena explicantur, & certæ de iis demonstrationes dari possunt.*

PRINCIPIORVM PHILOSOPHIÆ

PARS TERTIA.

De Mundo aspectabili.

I. *Opera Dei nimis ampla cogitari non posse.*



Nventis jam quibusdam principiis rerum materialium, quæ non à præjudiciis sensuum, sed à lumine rationis ita petita sunt, ut de ipsorum veritate dubitare nequeamus, examinandum est, an ex iis solis omnia naturæ phænomena possimus explicare; Incipiendumque ab iis quæ maxime universalia sunt, & à quibus reliqua dependent; nempe à generali totius hujus mundi adspectabilis constructione. De qua ut recte philosophemur, duo sunt inprimis observanda: Vnum, ut attendentes ad infinitam Dei potentiam, & bonitatem, ne vereamur nimis ampla, & pulchra, & absoluta ejus opera imaginari; sed è contrario caveamus, ne si quos forte limites, nobis non certo cognitos, in ipsis supponamus, non satis magnifice de creatoris potentia sentire videamur.

II. *Cavendum esse, ne nimis superbe de nobis ipsis sentientes, fines quos Deus sibi proposuit in creando mundo à nobis intelligi supponamus.*

Alterum, ut etiam caveamus, ne nimis superbe de nobis ipsis sentiamus. Quod fieret non modo, si quos limites, nobis nulla cognitos ratione, nec divina revelatione, mundo vellemus affingere, tanquam si vis nostræ cogitationis ultra id, quod à Deo revera factum est, ferri posset; sed etiam maxime si res omnes propter nos solos ab illo creatas esse fingeremus; vel tantum, si fines quos sibi proposuit in creando universo, ingenii nostri vi comprehendi posse putaremus.

III. *Quo sensu dici possit omnia propter hominem facta esse.*

Quamvis enim in Ethicis sit pium, dicere, omnia à Deo propter nos facta esse, ut nempe tanto magis ad agendas ei gratias impellamur, ejusque amore incendamur: ac quamvis etiam suo sensu sit verum, quatenus scilicet rebus omnibus uti possumus aliquo modo; saltem ad ingenium nostrum in iis considerandis exercendum, Deumque ob admiranda ejus opera suspiciendum: Nequaquam tamen est verisimile, sic omnia propter nos facta esse,

at

ut nullus alius sit eorum usus. Essetque plane ridiculum & ineptum, id in Physica consideratione supponere; quia non dubitamus, quin multa exsistant, vel olim extiterint, jamque esse desierint, quæ nunquam ab ullo homine visa sunt aut intellecta, nunquamque ullum usum ulli præbuerunt.

IV. *De phænomenis, sive experimentis; & quis eorum usus ad philosophandum*

Principia autem quæ jam invenimus, tam vasta sunt & tam fœcunda, ut multo plura ex iis sequantur, quam in hoc mundo aspectabili contineri videamus; ac etiam multo plura, quam mens nostra cogitando perlustrare unquam possit. Sed jam brevem historiam præcipuorum naturæ phænomenωn (quorum causæ hîc sunt investigandæ) nobis ob oculos proponemus; non quidem ut ipsis tanquam rationibus utamur ad aliquid probandum; cupimus enim rationes effectuum à causis, non autem è contrario, causarum ab effectibus deducere; sed tantum ut ex innumeris effectibus, quos ab iisdem causis produci posse judicamus, ad unos potius, quam alios considerandos mentem nostram determinemus.

V. *Quæ sit ratio distantiæ & magnitudinis inter Solem, Terram & Lunam.*

Nobis quidem, primo intuitu, terra cæteris omnibus mundi corporibus multo major esse videtur, & Sol & Luna cæteris stellis: sed visus defectum indubitatis ratiociniis emendantes, inprimis advertimus, Lunæ à terra distantiam circiter triginta terræ diametros æquare, Solis vero sexcentas aut septingentas. Quas distantias cum apparentibus Solis & Lunæ diametris conferentes, facile ex ipsis colligimus, Lunam quidem esse multo minorem terrâ, sed Solem esse multo majorem.

VI. *Quæ sit distantia reliquorum planetarum à Sole.*

Agnoscimus etiam, visu ratione adjuto, Mercurium plus ducentis terræ diametris à Sole distare; Venerem plus quadringentis; Martem nongentis aut mille; Iovem tribus millibus & amplius; ac Saturnum quinque aut sex millibus.

VII. *Fixas non posse supponi nimis remotas.*

Quantum autem ad fixas, non permittunt quidem phænomena, ut ipsas à Sole aut terrâ non magis quam Saturnum distare arbitremur, sed nulla obstant, quo minus ad quantumlibet immensam distantiam remotas esse supponamus: colligiturque ex motibus cœli infra explicandis, eas à nobis esse adeo distantes, ut Saturnus ad ipsas comparatus videatur admodum propinquus.

VIII. *Terram e cælo conspectam, non apparituram esse,*

Ex quibus manifestum est, Lunam & terram, si ex Iove vel Saturno conspicerentur, multo minores esse apparituras, quàm appareant Iupiter & Saturnus è terra conspecti; nec forte etiam Solem majorem visum iri, si respiceretur ex Fixis, quam Fixæ nobis è terra videntur;

nisi ut Planetam, Iove aut Saturno minorem.

dentur; atque idcirco, ut sine præjudicio partes mundi aspectabilis inter se comparemus, cavendum esse ne Lunam, vel Terram, vel Solem magnitudine Stellas superare arbitremur.

IX.
Solem & Fixas propria luce fulgere.

Differunt autem inter se Stellæ non modo quod unæ aliis sint majores; sed etiam quod quædam propriâ luce fulgeant, aliæ vero tantum alienâ. Ut inprimis de Sole dubium esse non potest, quin lucem quâ oculos nostros perstringit in se habeat. neque enim tantam ab omnibus Fixis simul sumptis mutuari potest, cum ipsæ tantam ad nos non mittant, nec tamen à nobis magis distent quam à Sole; ac nullum aliud corpus apparet magis radiosum, à quo illam accipiat; si quod autem esset, procul dubio appareret. Idem de omnibus Stellis fixis facile credetur ab iis, qui considerabunt quàm vividos radios vibrent, ac quantum à nobis & à Sole sint remotæ: si enim alicujus Stellæ fixæ tam vicini essemus quàm Solis, credibile est eam ipso non minorem, nec minus lucidam esse apparituram.

X.
Lunam & alios Planetas lucem à Sole mutuari.

Contra vero Lunam videmus, ea tantum parte splendere quam Soli habet obversam; unde cognoscimus, illam esse proprio lumine destitutam, & tantum radios à Sole acceptos versus oculos nostros reflectere. Quod idem etiam de Venere perspicillorum ope observatur. Idemque de Mercurio, Marte, Iove & Saturno non difficulter persuadetur, ex eo quod eorum lumen obtusius sive placidius sit quam fixarum, & à Sole non adeo distent, quin possint ab ipso illuminari.

XI.
Terram ratione luminis à Planetis non differre.

Denique idem de terra experimur; conflata enim est ex opacis corporibus, quæ Solis radios excipientia, illos non minus valide quàm Luna reflectunt; quin etiam nubibus est involuta, quæ licet multo minus opacæ sint, quàm pleræque aliæ ejus partes, sæpe tamen ipsas videmus, cum à Sole illustrantur, non minus albicantes esse quam Lunam; adeo ut sit satis manifestum, eam ratione luminis à Luna, Venere, Mercurio, aliisque planetis, non differre.

XII.
Lunam, cum nova est, à Terrâ illuminari.

Quod etiam confirmatur ex eo, quod Lunâ existente inter Solem & Terram, ejus facies quæ à Sole non illustratur, debile quoddam lumen ostendat, quod facile conjicimus ad illam pervenire à terrâ, quæ tunc radios à Sole receptos eam versus reflectit: minuitur enim paulatim, prout pars terræ, à Sole illuminata, ab ea se avertit.

XIII.
Solem inter

Atque omnino si terram ex Iove respiceremur, minor quidem, sed

ſed forte non minus lucida nobis appareret, quàm hinc Iupiter appareat; ex vicinioribus autem planetis major videretur; ſed ex Fixis, propter nimiam earum diſtantiam, omnem conſpectum effugeret. Ex quibus ſequitur, ipſam inter Planetas, & Solem inter Stellas fixas poſſe numerari.

Fixas, & Terram inter Planetas poſſe numerari.

XIV. *Fixas eandem ſemper à ſe mutuo diſtantiam retinere, non autem Planetas.*

Differunt etiam inter ſe Stellæ in eo, quod illæ quas fixas vocamus, eandem ſemper à ſe mutuo diſtantiam, eundemque ordinem ſervent; aliæ autem aſſidue inter ſe ſitum mutent; unde Planetæ ſive errantes appellantur.

XV. *Eaſdem Planetarum apparentias per varias hypotheſes poſſe explicari.*

Equidem, ut in medio mari tempore tranquillo, cum quis ex unâ navi alias eminus reſpicit, inter ſe ſitum mutantes, ſæpe poteſt dubitare quibuſnam ex illis, & an non etiam ſuæ, motus (à quo procedit iſta ſitûs variatio) ſit tribuendus: ita errores Planetarum è terra conſpecti, tales apparent, ut ex ipſis ſolis cognoſci non poſſit, quibuſnam corporibus ſint proprie tribuendi; Cumque ſint valde inæquales & implicati, non facile eſt illos explicare, niſi ex variis modis, quibus poſſunt intelligi, unum aliquem eligamus, ſecundum quem ipſos fieri ſupponamus. In quem finem inventæ ſunt ab Aſtronomis tres diverſæ hypotheſes, hoc eſt, poſitiones, quæ non ut veræ, ſed tantum ut phænomenis explicandis idoneæ, conſiderantur.

XVI. *Hypotheſin Ptolemæi apparentiis non ſatisfacere.*

Harum prima eſt Ptolemæi. quæ quoniam multis phænomenis adverſatur, (ut imprimis incremento & decremento luminis, quod in Venere ſicut in Lunâ obſervatur) jam vulgo ab omnibus Philoſophis rejici ſolet, ideoque hîc à me prætermittetur.

XVII. *Hypotheſes Copernici & Tychonis non differre in quantum hypotheſes.*

Secunda eſt Copernici, & tertia Tychonis Brahe: quæ duæ quatenus ſunt tantum hypotheſes, eodem modo phænomenis ſatisfaciunt, & non magna inter ipſas differentia eſt, niſi quod illa Copernici aliquanto ſimplicior ſit & clarior; adeo ut Tycho non habuerit occaſionem illam mutandi, niſi quia non hypotheſin duntaxat, ſed ipſam rei veritatem explicare conabatur.

XVIII. *Tychonem, verbo minus, ſed re plus motus Terræ tribuere, quàm Copernicum.*

Quippe cum Copernicus non dubitaſſet motum terræ tribuere, hoc Tycho tanquam in Phyſica valde abſurdum, atque à communi hominum ſenſu alienum voluit emendare: ſed, quia veram motus naturam non ſatis conſideravit, verbo tantum aſſeruit, terram quieſcere, ac re ipſa plus motus ei conceſſit quàm alter.

XIX. *Me accura-*

Quapropter ego, in hoc tantum ab utroque diſſentiens, quod omnem motum verius quàm Tycho, & curioſius quàm Copernicus

tius quàm Copernicum, & verius quàm Tychonem, Terræ motum negare.

sim terræ detracturus; illam hîc proponam hypothesin, quæ omnium simplicissima, & tam ad phænomena intelligenda, quam ad eorum causas naturales investigandas accommodatissima esse videtur; ipsamque tantum pro hypothesi, non pro rei veritate haberi velim.

XX. *Fixas supponendas esse à Saturno quam maxime distantes.*

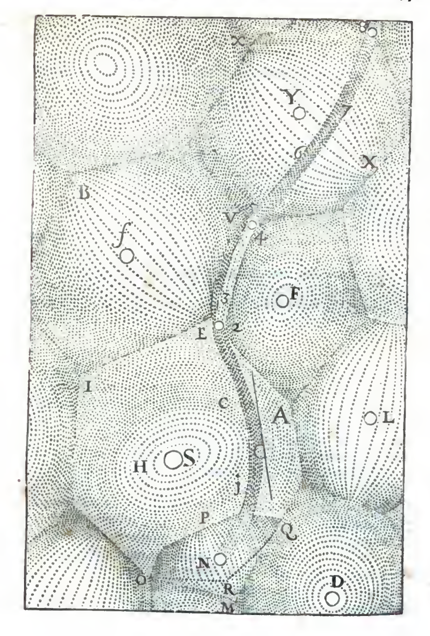
Primo, quia nondum certi sumus, quantum à nobis distent stellæ fixæ, nec possumus eas fingere tam remotas, ut hoc phænomenis repugnet, ne simus contenti supponere, ipsas esse supra Saturnum, ut vulgo omnes admittunt, sed libertatem sumamus quantumlibet altiores existimandi. Si enim earum altitudinem cum distantiis hîc supra terram nobis notis vellemus comparare, illa, quæ jam iis ab omnibus conceditur, non esset minus incredibilis quam quævis major; si vero ad Dei creatoris omnipotentiam respiciamus, nulla potest cogitari tam magna, ut ideo sit minus credibilis quam quævis minor. Atque non tantum ad Planetarum, sed etiam ad Cometarum phænomena commode explicanda, maximum spatium inter illas & sphæram Saturni ponendum esse, infra ostendam.

XXI. *Solem instar flammæ ex materiâ quidem valde mobili constare, sed non ideo ex uno loco in alium migrare.*

Secundo, quia Sol in hoc convenit cum fixis, & cum flammâ, quod lumen à se ipso emittat; putemus, eundem etiam in motu cum flamma, & in situ cum fixis, convenire. Nempe nihil quidem hîc supra terram videmus esse mobilius flamma; nam & alia corpora, juxta quæ posita est, nisi sint admodum solida & dura, particulatim dissolvit, ac secum movet; sed tamen ejus motus fit tantum secundum partes, & tota migrare non solet ex uno loco in alium, nisi ab aliquo alio corpore, cui adhæreat, deferatur: qua ratione possumus etiam existimare, Solem constare quidem ex materia valde fluida & mobili, quæ omnes cœli circumjacentis partes secum rapit, sed in hoc nihilominus stellas fixas imitari, quod non ex una cœli regione in aliam migret.

XXII. *Solem à flamma differre, quod non ita egeat alimento.*

Neque incongrua videri debet Solis cum flamma comparatio, ex eo quod nullam flammam hîc videamus quæ non continuo egeat alimento; quod idem de Sole non observatur. Ex legibus enim naturæ, non minus flamma, quam quodvis aliud corpus, ubi semel existit, semper existere perseverat, nisi ab aliqua causa externa destruatur: sed, quia constat materia quam maxime fluida & mobili, assidue hîc supra terram à materia circumjacente dissipatur; atque ideo eget alimento, non ut eadem quæ jam existit conservetur, sed tantum ut dum ipsa extinguitur, semper alia nova in ejus locum substituatur:


Y
X
B
V
4
f
F
3
E
2
I
C
A
L
H
S
P
Q
N
D
R
M

ſtituatur: Solem autem non ita deſtruunt partes cœli ei vicinæ, ideoque non ita eget alimento quo reparetur. Sed tamen etiam infra oſtendetur, novam ſemper materiam in Solem ingredi, & aliam ex eo elabi.

XXIII. *Fixas omnes in eadem ſphæra non verſari, ſed unamquamque vaſtum ſpatium circa ſe habere, aliis fixis deſtitutum.*

Hîcque notandum eſt, ſi Sol in ſitu non differat à fixis, ipſas omnes in unius alicujus ſphæræ circumferentia non verſari, quemadmodum multi ſupponunt, quia ille in eadem iſta ſphæræ circumferentia eſſe non poteſt: Sed ut Sol vaſtum quoddam circa ſe ſpatium habet, in quo nulla Stella fixa continetur; ita ſingulæ fixæ ab omnibus aliis valde remotæ eſſe debent, & unæ multo magis quam aliæ à nobis & à Sole diſtare. Sic in hac figura ſi S ſit Sol, F f erunt ſtellæ fixæ; atque aliæ innumeræ, ſupra & infra, & ultra hujus figuræ planum, per omnes ſpatii dimenſiones ſparſæ intelligentur.

XXIV. *Cœlos eſſe fluidos.*

Tertio, putandum eſt, non tantum Solis & Fixarum, ſed totius etiam cœli materiam fluidam eſſe, ſive liquidam: quod jam vulgo omnes Aſtronomi concedunt, quia vident, phænomena Planetarum vix aliter poſſe explicari.

XXV. *Cœlos omnia corpora in ſe contenta ſecum deferre.*

Sed in hoc multi mihi videntur errare, quod fluiditatem cœlo tribuentes, illud tanquam ſpatium plane vacuum imaginentur, ita ut motibus quidem aliorum corporum non reſiſtat, ſed præterea nullam habeat vim ad ipſa ſecum deferenda: neque enim in rerum natura ullum tale vacuum eſſe poteſt; ac fluidis omnibus hoc eſt commune, ut ideo tantum non reſiſtant aliorum corporum motibus, quod in ſe ipſis etiam habeant motum; Et quia hic motus facile in omnes partes determinatur, ejus vi, cum in unam aliquam partem eſt determinatus, neceſſario ſecum deferunt alia omnia corpora in ſe contenta, quæ à nulla cauſa externa retinentur, quantumvis ipſa ſint ſolida & quieſcentia & dura; ut ex ante dictis eſt manifeſtum.

XXVI. *Terram in cœlo ſuo quieſcere, ſed nihilominus ab eo deferri.*

Quarto, cum videamus, Terram nullis columnis ſuffultam, nulliſque funibus appenſam, ſed circumquaque fluidiſſimo tantum cœlo cinctam eſſe, putemus quidem, illam quieſcere, ac nullam habere propenſionem ad motum, quandoquidem nullam advertimus; ſed ne putemus, hoc obſtare, quo minus ab iſto cœlo deferatur, & ejus motibus immota obſequatur: Ut navis, nullis ventis nec remis impulſa, nulliſque anchoris alligata, in medio mari quieſcit, etſi forte aquæ ingens moles, occulto curſu delabens, ipſam ſecum ferat.

Et

XXVII. *Idemque sentiendum esse de omnibus Planetis.*

Et quemadmodum cæteri planetæ in hoc cum terra conveniunt, quod sint opaci, & radios Solis reflectant, non immerito arbitrabimur, illos etiam in hoc ei similes esse, quod unusquisque quiescat in ea cœli regione in qua versatur; quodque omnis variatio situs quæ in illis observatur, ex eo tantum procedat, quod omnis materia cœli, quæ illos continet, moveatur.

XXVIII. *Terram, proprie loquendo, non moveri, nec ullos Planetas, quamvis à cœlo transferantur.*

Hîcque oportet eorum meminisse quæ de natura motus supra dicta sunt; nempe illum quidem (si proprie loquamur, & secundum rei veritatem) esse tantum translationem unius corporis ex vicinia eorum corporum, quæ ipsum immediate contingunt, & tanquam quiescentia spectantur, in viciniam aliorum; sed sæpe etiam ex usu vulgi actionem omnem, qua corpus aliquod ex uno loco in alium migrat, motum vocari; & hoc sensu dici posse, eandem rem eodem tempore moveri ac non moveri, prout ejus locum varie determinamus. Vnde sequitur, nullum in terra, nec etiam in aliis planetis, motum proprie dictum reperiri; quia non transferuntur ex vicinia partium cœli quæ illos immediate contingunt, quatenus istæ partes cœli ut immotæ considerantur. Ad hoc enim deberent ab omnibus simul sejungi. Quod non fit; sed quia materia cœli fluida est, nunc unæ ex ejus particulis, nunc aliæ, à Planeta quem contingunt removentur, idque per motum qui illis tantum tribui debet, non autem Planetæ: Quemadmodum partiales translationes aquæ & aëris, quæ in terræ superficie fiunt, non tribui solent ipsi terræ, sed illis aquæ & aëris partibus quæ transferuntur.

XXIX. *Nullum etiam motum Terræ esse tribuendum, quamvis motus improprie juxta usum vulgi sumatur; sed tunc recte dici, alios Planetas moveri.*

Motum autem sumendo juxta usum vulgi, dicendum quidem est, Planetas alios omnes moveri, nec non etiam Solem & Fixas; sed non nisi admodum incongrue. Idem de Terra dici potest. Vulgus enim à Terræ partibus, ut immobilibus spectatis, stellarum loca determinat; hasque eatenus moveri judicat, quatenus à locis ita determinatis recedunt: quod commodum est ad usum vitæ, ideoque rationi consentaneum. Quin etiam omnes ab ineunte ætate putavimus, terram non esse globosam, sed planam, & in ea esse ubique idem sursum, & idem deorsum, eosdemque mundi cardines, Orientem, Occidentem, Meridiem, & Septentrionem; quibus idcirco usi sumus ad reliquorum omnium corporum loca designanda. Sed si quis Philosophus, animadvertens, terram esse globum in cœlo fluido & mobili contentum, Solem autem & Stellas fixas eundem semper inter se situm servare, his utatur ut immotis ad illius locum determi-

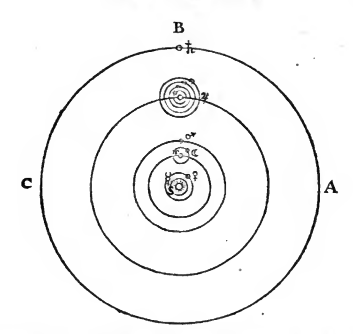
terminandum, & ideo affirmet, ipsam moveri, absque ratione loquetur. Nam primo, juxta philosophicum sensum, locus determinari non debet per corpora valde remota, quales sunt fixæ, sed per contigua ejus quod dicitur moveri. Ac deinde, juxta usum vulgi, non est cur Fixas consideret ut immotas, potius quam terram, nisi quod putet, ultra ipsas non esse ulla alia corpora, à quibus separentur, & quorum respectu dici possint moveri, terra autem quiescere, illo sensu, quo dicit, terram moveri respectu Fixarum. Atqui hoc putare, à ratione est alienum. cum enim mens nostra sit talis naturæ, ut nullos in mundo limites agnoscat; quisquis ad immensitatem Dei, & sensuum nostrorum infirmitatem attendet, æquius esse judicabit, suspicari, ultra illas omnes stellas fixas quas videmus forte esse alia corpora, ad quæ comparata terra quiescere, ipsæ autem omnes simul moveri dici possint, quam suspicari, nulla posse talia esse.

XXX. *Planetas omnes circa Solem à cœlo deferri.*

Sic itaque sublato omni scrupulo de terræ motu, putemus, totam materiam cœli in qua Planetæ versantur, in modum cujusdam vorticis, in cujus centro est Sol, assidue gyrare, ac ejus partes Soli viciniores celerius moveri quàm remotiores, Planetasque omnes (è quorum numero est Terra) inter easdem istius cœlestis materiæ partes semper versari. Ex quo solo, sine ullis machinamentis, omnia ipsorum phænomena facillime intelligentur. Vt enim in iis fluminum locis, in quibus aqua in se ipsam contorta vorticem facit, si variæ festucæ illi aquæ incumbant, videbimus, ipsas simul cum ea deferri, & nonnullas etiam circa propria centra converti, &. eo celerius integrum gyrum absolvere, quo centro vorticis erunt viciniores; & denique, quamvis semper motus circulares affectent, vix tamen unquam circulos omnino perfectos describere, sed nonnihil in longitudinem & latitudinem aberrare. Ita eadem omnia de Planetis absque ulla difficultate possumus imaginari. Et per hoc unum cuncta eorum phænomena explicantur.

XXXI. *Quomodo singuli Planetæ deferantur.*

Sit itaque S Sol, & omnis materia cœlestis eum circumjacens ita moveatur in easdem partes, nempe ab Occidente per Meridiem versus Orientem, sive ab A per B versus C; supponendo, polum Borealem supra hujus figuræ planum eminere; ut ea quæ est circa Saturnum, impendat fere annos triginta ad eum per totum circulum ♄ deferendum; ea vero quæ est circa Iovem, inter annos 12 illum cum ejus asseclis deferat per circulum ♃; sicque Mars duobus



bus annis, Terra cum Luna uno anno, Venus octo menſibus, & Mercurius tribus, circuitus ſuos in circulis ♂, T, ♀; ☿, materiâ cœli eos deferente, abſolvant.

XXXII. *Quomodo etiam Solis maculæ.*

Nec non etiam corpora quædam opaca, perſpicillorum ope nobis perſpicua, quæ dicuntur Solis maculæ, ipſiuſque ſuperficiei contigua ſunt, ſpatio viginti ſex dierum eum circumeant.

XXXIII. *Quomodo etiam Terra circa proprium centrum, & Luna circa Terram vehatur.*

Ac præterea, ut ſæpe in aquarum vorticibus vidi contingere, in majori illo cœleſtis materiæ vortice, ſint alii minores vortices, unus in cujus centro ſit Iupiter, alter in cujus centro ſit Terra, qui in eaſdem partes ac major vortex ferantur, & ille qui habet Iovem in centro, deferat circa ipſum quatuor ejus aſſeclas, tali celeritate, ut remotiſſimus diebus 16, ſequens diebus 7, tertius horis 85, & centri proximus horis 42 unum circuitum perficiat; ſicque, dum ſemel in majori circulo circa Solem ferentur, minores ſuos circulos circa Iovem aliquoties percurrant; Eodemque modo vortex, qui habet Terram in centro, efficiat ut Luna menſis ſpatio eam circumeat, ipſa autem terra ſingulis diebus circa proprium axem integrum gyrum abſolvat; itaut eodem tempore quo Terra & Luna circulum

culum communem semel peragrabunt, terra 365 vicibus circa proprium centrum, & Luna duodecies circa terram, vertatur.

XXXIV. *Motus cælorum non esse perfecte circulares.*

Denique ne putemus, omnia centra Planetarum accurate in eodem plano semper consistere, nec, circulos quos describunt esse omnino perfectos; sed, ut in omnibus aliis rebus naturalibus contingere videmus, ista tantum præterpropter talia esse, ac etiam labentibus seculis continuo mutari, arbitremur.

XXXV. *De aberratione Planetarum in latitudinem.*

Nempe si hæc figura repræsentet planum in quo centrum Terræ toto anno versatur, quod vocatur planum Eclipticæ, atque ope Fixorum in cœlo determinatur, putandum est, unumquemque ex aliis Planetis in alio quodam plano versari, ad hoc nonnihil inclinato, & ipsum intersecante in linea quæ transit per centrum Solis; ita ut Sol in omnibus istis planis reperiatur. Exempli caussa: Orbita Saturni secat nunc Eclipticam in signis Cancri & Capricorni, supra ipsam autem attollitur, hoc est, versus Boream inclinatur in Libra, & infra eandem versus Austrum deprimitur in Ariete, angulusque ipsius inclinationis est circiter graduum $2\frac{1}{2}$. sicque aliorum Planetarum orbitæ secant Eclipticam in aliis locis. sed inclinatio in Iove & Marte est minor, in Venere uno circiter gradu major, & in Mercurio maxima: est enim fere 7 graduum. Ac præterea etiam Solis maculæ (saltem si veræ sint observationes Scheineri S.I. post cujus diligentiam nihil circa istarum macularum phænomena desiderari posse videtur) in planis 7 gradibus aut amplius ad Eclipticam inclinatis, circa Solem volvuntur; adeo ut earum motus hac in re non differat à motibus Planetarum. Luna etiam circa terram fertur in plano quod 5 gradibus ab Ecliptica deflectit; & terra circa proprium axem in plano Æquatoris $23\frac{1}{2}$ gradibus ab Ecliptica deflectente; quod planum Æquatoris ipsa secum defert. Atque hæ Planetarum aberrationes ab Ecliptica, vocantur motus in latitudinem.

XXXVI. *De motu in longitudinem.*

Ipsorum autem circuitiones circa Solem, vocantur motus in longitudinem: Hique etiam in eo aberrant, quod non æqualiter ubique à Sole distent; sed hac ætate Saturnus ab eo remotior est in Sagittario quàm in Geminis, vicesimâ circiter distantiæ suæ parte; Iupiter in Libra remotior est quàm in Ariete; sicque alii Planetæ habent Aphelia & Perihelia sua aliis in locis. Post aliquot autem sæcula, hæc omnia mutata esse deprehendentur; ac singuli Planetæ, nec non etiam Terra, planum in quo nunc est Ecliptica, diversis in locis secabunt, & paulo magis vel minus ab illa deflectent,

ctent, & illorum maximæ ac minimæ à Sole distantiæ in aliis signis reperientur.

Iam vero non opus est ut ostendam, quo pacto ex hac hypothesi sequantur phænomena diei & noctis, æstatis & hyemis, sive accessus Solis ad Tropicos, & ejusdem recessus, phasium Lunæ; Eclipsium, stationum & retrogradationum quæ apparent in Planetis; præcessionis æquinoctiorum, variationis in obliquitate Eclipticæ; ac similia; facile enim ab illis, qui vel prima elementa Astronomiæ didicerunt, intelligentur. XXXVII. *Phænomena omnia per hanc hypothesin facillime intelligi.*

Sed breviter adhuc dicam, quo pacto ex hypothesi Braheana, quam vulgo jam admittunt illi omnes, qui Copernicanam repudiant, plus motus Terræ quam per hanc, tribuatur. Primo, manente Terra juxta eorum opinionem immobili, necesse est ut totum cœlum una cum stellis circa ipsam singulis diebus volvatur. quod intelligi non potest, quin simul intelligatur, fieri translationem omnium partium terræ, ex vicinia partium cœli quas tangunt, in viciniam aliarum. cumque hæc translatio sit reciproca, ut supra dictum est, & eadem plane vis, sive actio, ad illam requiratur in terra atque in cœlo, nulla ratio est, cur propter ipsam cœlo potius quàm terræ motum tribuamus; quinimo, juxta superius dicta, terræ duntaxat est tribuendus; quia fit secundum totam ejus superficiem, non autem eodem modo secundum totam superficiem cœli, sed tantum secundum partem concavam, terræ contiguam, quæ ad convexam comparata perexigua est. Nec refert si dicant, se non tantum putare, concavam cœli stellati superficiem à terra separari, sed simul etiam convexam ab alio cœlo illud ambiente, nempe à cœlo crystallino vel empyreo; atque hanc esse rationem cur illum motum cœlo potius tribuant quam terræ. Nullum enim haberi potest argumentum, quo probetur, fieri talem separationem totius superficiei convexi cæli stellati ab alio cœlo ipsum ambiente; sed plane ex arbitrio illam fingunt. Atque ita, juxta ipsorum hypothesin, ratio cur motus sit terræ tribuendus est certa & evidens; ratio vero cur illum cœlo tribuant, & terræ quietem, est incerta, & à sola illorum imaginatione efficta. XXXVIII. *Iuxta Tychonis hypothesin dicendum esse, Terram moveri circa proprium centrum.*

Ex eadem Tychonis hypothesi Sol, motu annuo circa Terram gyrans, non modo Mercurium & Venerem, sed etiam Martem, Iovem & Saturnum, qui ab eo remotiores sunt quàm terra, secum ducit: quod intelligi non potest, præsertim in cœlo fluido, XXXIX. *Ac etiam illam moveri circa Solem motu annuo.*

 quale

quale iſtud ſupponunt, quin tota cœli materia interjacens ſimul feratur, & interim Terra vi aliqua ſeparetur à partibus iſtius materiæ ſibi contiguis, atque in ea circulum deſcribat. quapropter hæc rurſus ſeparatio, quæ eſt totius Terræ, ac peculiarem in ea actionem requirit, ejus motus erit dicendus.

XL.

Terræ translationem nullam efficere aſpectus diverſitatem in Fixis, propter maximam ipſarum diſtantiam.

Vnus autem adhuc in mea hypotheſi ſcrupulus manet, ex eo, quod ſi Sol eundem ſemper ſitum inter Fixas ſervet, neceſſe ſit, Terram quæ circa illum fertur, ad ipſas accedere ac recedere toto ſuæ orbitæ intervallo. quod tamen ex phænomenis non potuit hactenus deprehendi. Sed hoc excuſatur per immenſam diſtantiam, quam inter nos & fixas eſſe ſupponimus; talem ſcilicet, ut totus ille circulus qui à Terrâ deſcribitur circa Solem, ſi ad eam comparetur, inſtar puncti ſit habendus. Quod fateor incredibile videri poſſe, magnalia Dei conſiderare non aſſuetis, & terram, ut præcipuam partem univerſi, ac domicilium hominis propter quem cætera omnia facta ſint, ſpectantibus: ſed Aſtronomis, qui jam omnes ſciunt, illam ad cœlum comparatam inſtar puncti eſſe, non ita mirum videri debet.

XLI.

Hanc etiam fixarum diſtantiam requiri ad motus Cometarum, quos jam conſtat eſſe in cælo.

Ac præterea Cometæ, quos jam ſatis conſtat in noſtro aëre non verſari, ut nimis rudis antiquitas opinabatur, vaſtiſſimum iſtud ſpatium inter ſphæram Saturni & Fixas requirunt, ad omnes ſuas excurſiones abſolvendas. adeo enim variæ ſunt, adeo immanes, & à Fixarum ſtabilitate, atque à regulari Planetarum circa Solem circuitione adeo diſcrepantes, ut abſque eo ad nullas Naturæ leges revocari poſſe videantur. Neque nos movere debet, quod Tycho & alii Aſtronomi, qui diligenter eorum parallaxes inveſtigarunt, dixerint, tantum illos eſſe ſupra Lunam, verſus ſphæram Veneris aut Mercurii, non autem ſupra ipſum Saturnum: hoc enim non minus recte ex ſuis calculis concludere potuiſſent, quàm illud; ſed cum diſputarent contra veteres, qui Cometas inter meteora ſublunaria numerabant, contenti fuerunt oſtendere, illos in cœlo eſſe; nec auſi ſunt omnem altitudinem quam calculo deprehendebant iis tribuere, ne minus facile crederetur.

XLII.

Omnia quæ hic in Terra videmus, ad phænomena etiam pertinere, ſed

Præter hæc autem generaliora poſſent adhuc particularia multa, non modo circa Solem, Planetas, Cometas & Fixas, ſed præcipue etiam circa Terram, (nempe illa omnia quæ in ejus ſuperficie videmus) inter phænomena hîc recenſeri. Vt enim veram hujus mundi aſpectabilis naturam agnoſcamus, non ſatis eſt, aliquas cauſas invenire,

nire, per quas ea quæ in cœlo eminus aſpicimus explicentur; ſed ex iiſdem etiam illa omnia, quæ in terra cominus intuemur, deduci debent. Atqui non opus eſt ut illa omnia conſideremus ad rerum generaliorum cauſas determinandas; ſed tum demum ipſas poſtea rectè à nobis determinatas fuiſſe cognoſcemus, cum ex iiſdem non ea dumtaxat ad quæ reſpeximus, ſed alia etiam omnia, de quibus antea non cogitavimus, explicari advertemus.

non opus eſſe initio ad cuncta reſpicere.

XLIII. *Vix fieri poſſe quin cauſæ, ex quibus omnia phænomena clare deducuntur, ſint veræ.*

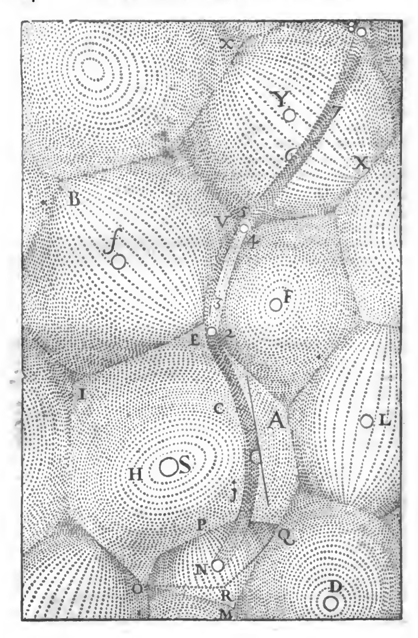
Et certe, ſi nullis principiis utamur niſi evidentiſſime perſpectis, ſi nihil niſi per Mathematicas conſequentias ex iis deducamus, & interim illa quæ ſic ex ipſis deducemus, cum omnibus naturæ phænomenis accurate conſentiant, injuriam Deo facere videremur, ſi cauſas rerum hoc pacto à nobis inventas falſas eſſe ſuſpicaremur, tanquam ſi nos tam imperfectos genuiſſet, ut ratione noſtra recte utendo fallamur.

XLIV. *Me tamen eas, quas hic exponam, pro hypotheſibus tantum haberi velle.*

Verumtamen ne etiam nimis arrogantes eſſe videamur, ſi de tantis rebus philoſophando, genuinam earum veritatem à nobis inventam eſſe affirmemus, malim hoc, in medio relinquere, atque omnia quæ deinceps ſum ſcripturus, tanquam hypotheſin proponere; quæ quamvis falſa eſſe exiſtimentur, ſatis magnum operæ pretium me feciſſe arbitrabor, ſi omnia quæ ex ipſa deducentur cum experimentis conſentiant. Ita enim ex ea tantundem utilitatis ad vitam, atque ex ipſius veritatis cognitione, percipiemus.

XLV. *Meque etiam hic nonnullas aſſumpturum, quas conſtat falſas eſſe.*

Quinimo etiam, ad res naturales melius explicandas, earum cauſas altius hîc repetam, quam ipſas unquam extitiſſe exiſtimem. Non enim dubium eſt, quin mundus ab initio fuerit creatus cum omni ſua perfectione; ita ut in eo & Sol & Terra & Luna, & Stellæ extiterint; ac etiam in terra non tantum fuerint ſemina plantarum, ſed ipſæ plantæ; nec Adam & Eva nati ſint infantes, ſed facti ſint homines adulti. Hoc fides Chriſtiana nos docet; hocque etiam ratio naturalis plane perſuadet. Attendendo enim ad immenſam Dei potentiam, non poſſumus exiſtimare, illum unquam quidquam feciſſe, quod non omnibus ſuis numeris fuerit abſolutum. Sed nihilominus, ut ad plantarum vel hominum naturas intelligendas longe melius eſt conſiderare, quo pacto paulatim ex ſeminibus naſci poſſint, quam quo pacto à Deo in prima mundi origine creati ſint; ita ſi quæ principia poſſimus excogitare valde ſimplicia & cognitu facilia, ex quibus tanquam ex ſeminibus quibuſdam, & ſidera, & terram, & denique omnia quæ in hoc mundo aſpectabili deprehendimus, oriri


x
Y
7
6
X
B
V
5
4
f
F
3
E
2
I
C
A
L
H
S
P
Q
N
O
D
R
M

oriri potuisse demonstremus, quamvis ipsa nunquam sic orta esse probe sciamus; hoc pacto tamen eorum naturam longe melius exponemus, quam si tantum, qualia jam sint, describeremus. Et quia talia principia mihi videor invenisse, ipsa breviter hîc exponam.

XLVI. *Quænam sint ea, quæ hic assumo ad phænomena omnia explicanda.*

Ex antedictis jam constat, omnium mundi corporum unam & eandem esse materiam, in quaslibet partes divisibilem, ac jam re ipsa in multas divisam, quæ diversimode moventur, motusque habent aliquo modo circulares, & semper eandem motuum quantitatem in universo conservant. At quam magnæ sint istæ partes materiæ, quam celeriter moveantur, & quales circulos describant, non possumus sola ratione determinare; quia potuerunt ista innumeris modis diversis à Deo temperari, & quemnam præ cæteris elegerit, sola experientia docere debet: Jamque idcirco nobis liberum est, quidlibet de illis assumere, modo omnia, quæ ex ipso consequentur, cum experientia consentiant. Itaque si placet, supponemus, omnem illam materiam, ex qua hic mundus adspectabilis est compositus, fuisse initio à Deo divisam in particulas quam proxime inter se æquales, & magnitudine mediocres, sive medias inter illas omnes, ex quibus jam cœli atque astra componuntur, easque omnes tantundem motus in se habuisse, quantum jam in mundo reperitur; & æqualiter fuisse motas, tum singulas circa propria sua centra, & separatim à se mutuo, ita ut corpus fluidum componerent, quale cœlum esse putamus; tum etiam plures simul, circa alia quædam puncta æque à se mutuo remota, & eodem modo disposita, ac jam sunt, centra fixarum; nec non etiam circa alia aliquanto plura, quæ æquent numerum planetarum. Ita scilicet ut illæ omnes, quæ continebantur in spatio A E I, verterentur circa punctum S, & quæ continebantur in spatio A E V, circa F, & ita de cæteris: sicque tot varios vortices componerent, quot jam astra sunt in mundo.

XLVII. *Harum suppositionum falsitatem non impedire, quominus ea quæ ex ipsis deducentur, vera & certa esse possint.*

Quæ pauca sufficere mihi videntur, ut ex iis, tanquam causis, omnes qui in hoc mundo apparent effectus secundum leges naturæ supra expositas oriantur. Et non puto alia simpliciora, vel intellectu faciliora, vel etiam probabiliora rerum principia posse excogitari. Etsi enim fortè etiam ex Chao per leges Naturæ idem ille ordo qui jam est in rebus deduci posset, idque olim susceperim explicandum; quia tamen confusio minus videtur convenire cum summa Dei rerum creatoris perfectione, quam proportio vel ordo, & minus distincte etiam à nobis percipi potest; nullaque proportio, nullusve

ordo ſimplicior eſt, & cognitu facilior, quam ille qui conſtat omnimoda æqualitate: idcirco hîc ſuppono, omnes materiæ particulas initio fuiſſe tam in magnitudine, quam in motu inter ſe æquales; & nullam in univerſo inæqualitatem relinquo, præter illam quæ eſt in ſitu Fixarum, & quæ unicuique cœlum noctu intuenti tam clare apparet, ut negari plane non poſſit. Atque omnino parum refert, quid hoc pacto ſupponatur, quia poſtea juxta leges naturæ eſt mutandum. Et vix aliquid ſupponi poteſt, ex quo non idem effectus (quanquam fortaſſe operoſius) per eaſdem naturæ leges deduci poſſit: Cum enim illarum ope materia formas omnes quarum eſt capax, ſucceſſive aſſumat, ſi formas iſtas ordine conſideremus, tandem ad illam quæ eſt hujus mundi, poterimus devenire: adeo ut hîc nihil erroris ex falſa ſuppoſitione ſit timendum.

XLVIII. *Quomodo omnes cœleſtis materiæ particulæ factæ ſint ſphæricæ.*

Itaque, ut naturæ legum efficacitatem in propoſita hypotheſi oſtendere incipiamus, conſiderandum eſt, illas particulas, in quas totam hujus mundi materiam initio diviſam fuiſſe ſupponimus, non potuiſſe quidem initio eſſe ſphæricas, quia plures globuli ſimul juncti, ſpatium continuum non replent; ſed cujuſcunque figuræ tunc fuerint, eas non potuiſſe ſucceſſu temporis non fieri rotundas, quandoquidem varios habuerunt motus circulares. Cum enim in principio ſatis magna vi motæ fuerint, ut unæ ab aliis ſejungerentur, eadem illa vis perſeverans, haud dubie ſatis magna etiam fuit ad earum omnes angulos, dum ſibi mutuo poſtea occurrerunt, atterendos: ad hoc enim non tanta, quam ad illud, requirebatur. Et ex hoc ſolo, quod alicujus corporis anguli ſic atterantur, facile intelligimus, illud tandem fieri rotundum: quia hoc in loco nomen anguli, ad omne id, quod in tali corpore ultra figuram ſphæricam prominet, eſt extendendum.

XLIX. *Circa iſtas particulas ſphæricas aliam eſſe debere materiam ſubtiliorem.*

Cum autem nullibi ſpatia omni corpore vacua eſſe poſſint, cumque rotundæ illæ materiæ particulæ, ſimul junctæ, perexigua quædam intervalla circa ſe relinquant, neceſſe eſt, iſta intervalla quibuſdam aliis materiæ ramentis minutiſſimis, figuras ad ipſa implenda aptas habentibus, eaſque pro ratione loci occupandi perpetuo mutantibus, impleri. Nempe dum earum materiæ particularum, quæ fiunt rotundæ, anguli paulatim atteruntur, id quod ex ipſis eraditur adeo eſt minutum, & tantam celeritatem acquirit, ut ſola vi ſui motus in ramenta innumerabilia dividatur, ſicque impleat omnes angulos, quos aliæ materiæ particulæ ſubingredi non poſſunt.

Notan-

L. *Hujus subtilioris materiæ particulas facillime dividi.*

Notandum enim eſt, quo minora ſunt iſta particularum aliarum ramenta, eo facilius moveri atque in alia adhuc minutiora comminui poſſe: Quia quo minora, eo plus habent ſuperficiei, pro ratione ſuæ molis: & occurrunt aliis corporibus ſecundum ſuperficiem; dividuntur vero ſecundum molem.

LI. *Eaſdem celerrime moveri.*

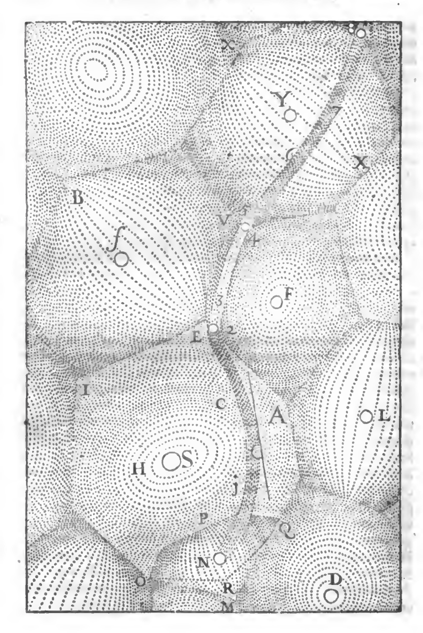
Notandum etiam eſt, ipſa multo celerius agitari, quam alias materiæ particulas, à quibus tamen ſuam agitationem acquirunt: quia dum hæ per rectas, & patentes vias feruntur, expellunt iſta per obliquas & anguſtas. Eadem ratione, qua videmus ex folle, quamvis lente claudatur, aërem tamen valde celeriter egredi, propter anguſtiam viæ per quam tranſit. Iamque ſupra demonſtratum eſt, aliquam materiæ portionem celerrime moveri, ac in partes re ipſa indefinitas dividi debere, ut varii motus circulares & inæquales ſine rarefactione vel vacuo fieri poſſint, nec ulla alia præter hanc ad id apta reperitur.

LII. *Tria eſſe hujus mundi aſpectabilis elementa.*

Iam itaque duo habemus genera materiæ valde diverſa, quæ duo prima elementa hujus mundi aſpectabilis dici poſſunt. Primum eſt illius, quæ tantam vim habet agitationis, ut aliis corporibus occurrendo, in minutias indefinitæ parvitatis dividatur, & figuras ſuas ad omnes angulorum ab iis relictorum anguſtias implendas accommodet. Alterum eſt ejus, quæ diviſa eſt in particulas ſphæricas, valde quidem minutas, ſi cum iis corporibus, quæ oculis cernere poſſumus, comparentur; ſed tamen certæ ac determinatæ quantitatis, & diviſibiles in alias multo minores. Tertiumque paulo poſt inveniemus, conſtans partibus vel magis craſſis, vel figuras minus ad motum aptas habentibus. Et ex his tribus omnia hujus mundi aſpectabilis corpora componi oſtendemus: Nempe Solem & Stellas fixas ex primo, cœlos ex ſecundo, & Terram cum Planetis & Cometis ex tertio. Cum enim Sol & Fixæ lumen ex ſe emittant; cœli illud tranſmittant; Terra, Planetæ, ac Cometæ remittant: triplicem hanc differentiam in aſpectum incurrentem non male ad tria elementa referemus.

LIII. *Tres etiam in illo cœlos diſtingui poſſe.*

Non male etiam omnem materiam, in ſpatio AEI comprehenſam, quæ gyrat circa centrum S, pro primo cœlo ſumemus; & omnem illam, quæ circa centra F, f, innumerabiles alios vortices componit, pro ſecundo; Et denique quidquid ultra illos duos cœlos reperitur, pro tertio. Exiſtimamuſque, hoc tertium, reſpectu ſecundi, eſſe immenſum, & ſecundum reſpectu primi perma-


Y
X
B
V
5
4
f
F
3
E
2
I
C
A
L
H
S
P
Q
N
D
O
R
M

gnum. Sed tertii cœli consideratio non est hujus loci; quia nullo modo à nobis spectari potest in hac vita, & de mundo tantum aspectabili tractamus. Vortices autem, quorum centra F, f, omnes simul pro uno tantum cœlo numeramus, quia sub una & eadem ratione à nobis considerantur; Sed vorticem S, licet hic non appareat ab aliis diversus, pro peculiari tamen cœlo & quidem omnium primo, sumimus: quia Terram habitationem nostram paulo post in illo inveniemus, ideoque multo plura in ipso habebimus spectanda quam in reliquis, & nomina rebus non propter ipsas, sed tantum ad nostras de iis cogitationes explicandas imponere solemus.

LIV. *Quomodo Sol & Fixæ formatæ sint.*

Crevit autem initio paulatim materia primi elementi ex eo, quod particulæ secundi assiduo motu se invicem magis ac magis atterrent. cumque major ejus quantitas fuit in universo, quam necesse erat ad implenda exigua illa spatia, quæ inter particulas sphæricas secundi elementi, sibi mutuo incumbentes, reperiuntur, quidquid ex ea residui fuit, postquam spatia ista impleta sunt, ad centra S, F, f, confluxit: ibique corpora quædam sphærica fluidissima composuit; nempe Solem in centro S, ac Stellas fixas in aliis centris. Postquam enim particulæ secundi elementi fuerunt magis attritæ, minus spatii occuparunt quam prius, nec ideo ad centra usque se extenderunt, sed ab iis æqualiter omni ex parte recidentes, loca ibi sphærica reliquerunt, à materia primi elementi, ex omnibus circumjacentibus locis eo affluente, replenda.

LV. *Quid sit lux.*

Ea enim est lex Naturæ, ut corpora omnia quæ in orbem aguntur, quantum in se est, à centris sui motus recedant. Atque hic illam vim, qua sic globuli secundi elementi, nec non etiam materia primi circa centra S F congregata, recedere conantur ab istis centris, quam potero accuratissime explicabo: In ea enim sola lucem consistere, infra ostendetur; & ab ipsius cognitione multa alia dependent.

LVI. *Quis conatus ad motum in rebus inanimatis sit intelligendus.*

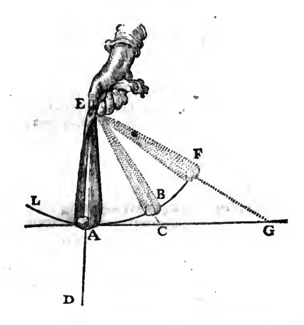
Cum dico, globulos secundi elementi recedere conari à centris circa quæ vertuntur, non putandum est, idcirco me illis aliquam cogitationem affingere, ex qua procedat iste conatus; sed tantum ipsos ita esse sitos, & ad motum incitatos, ut revera sint eo versus ituri, si à nulla alia causa impediantur.

LVII. *Quomodo in eodem corpore conatus ad*

Quia vero frequenter multæ causæ diversæ agunt simul in idem corpus, atque unæ aliarum effectus impediunt, prout ad has vel illas respicimus, dicere possumus, ipsum eodem tempore tendere, sive

 ire

diversos motus simul esse possint. ire conari, versus diversas partes. Vt exempli causa, lapis A, in funda EA, circa centrum E rotatus, tendit quidem ab A versus B, si omnes causæ quæ concurrunt ad ejus motum determinandum, simul spectentur, quia revera eo versus fertur; Sed si respiciamus ad solam vim motus quæ in ipso est, dicemus, illum cum est in puncto A, tendere versus C, juxta legem motûs supra expositam: ponentes scilicet, lineam AC esse rectam, quæ tangit cir-

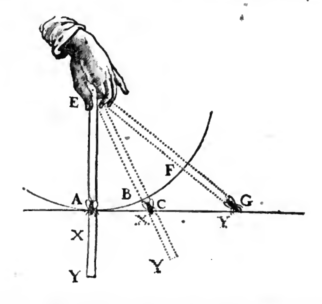


culum in puncto A. Si enim lapis è funda egrederetur, eo temporis momento, quo veniendo ex L pervenit ad punctum A, revera pergeret ab A versus C, non versus B; ac quamvis funda hunc effectum impediat, non tamen impedit conatum. Si denique non respiciamus ad totam istam vim motus, sed tantum ad illam ejus partem quæ à funda impeditur, eam scilicet distinguentes ab alia ejus parte quæ sortitur suum effectum, dicemus, hunc lapidem, dum est in puncto A, tendere tantum versus D, sive recedere conari à centro E, secundum lineam rectam EAD.

LVIII. *Quomodo* Quod ut clare intelligatur, conferamus motum quo lapis in puncto

cto A existens, ferretur versus C, si à nulla alia vi impediretur, cum motu quo formica in eodem puncto A existens, moveretur etiam versus C, si linea EY esset baculus, supra quem recta incederet ab A versus Y, dum interim ipse baculus verteretur circa centrum E, ac ejusdem baculi punctum A describeret circu-

ea quæ circulariter moventur, conentur recedere à centro sui motus.

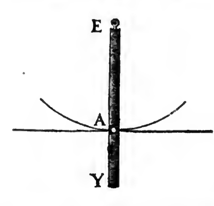


lum ABF, essentque hi duo motus ita inter se contemperati, ut formica perveniret ad X cum baculus esset in C, & ad Y cum baculus esset in G, atque ita ipsa semper existeret in lineâ rectâ ACG. Ac deinde conferamus etiam eam vim, quâ idem lapis, actus in funda secundum lineam circularem ABF, recedere conatur à centro E, secundum lineas rectas AD, BC, FG, cum conatu qui remaneret in formica, si vinculo vel glutino aliquo detineretur in puncto A, supra baculum EY, dum interim iste baculus eam deferret circa centrum E, per lineam circularem ABF, ac ipsa totis viribus conaretur ire versus Y, atque ita recedere à centro E, secundum lineas rectas EAY, EBY, & similes.

LIX. *Quanta sit vis istius conatus.*

Scio quidem, motum istius formicæ fore initio tardissimum, atque ideo ejus conatum, si tantum ad principium motus referatur, non videri magnum esse posse: atqui profecto non plane nullus est, & dum

dum sortitur effectum, augetur, adeo ut motus ex eo proveniens satis celer esse possit. Nam ut adhuc alio utamur exemplo, si EY sit canalis, in quo globulus A contineatur, primo quidem temporis momento, quo iste canalis agetur in gyrum, circa centrum E, globulus A motu tantum tardissimo progredietur versus Y; sed secundo momento paulo celerius incedet: priorem enim vim retinebit, ac præterea novam acquiret à novo conatu recedendi à centro E: quia quandiu durat motus circularis, tamdiu ille conatus durat, & quasi renovatur singulis momentis. Atque hoc experientia confirmat. si enim canalis EY valde celeriter agatur circa centrum E, brevi globulus, in eo existens, ab A ad Y perveniet. Idemque etiam experimur in funda. quo celerius enim lapis in ea rotatur, eo magis funis intenditur; atque ista tensio, à sola vi qua lapis recedere conatur à centro sui motus exorta, exhibet nobis istius vis quantitatem.

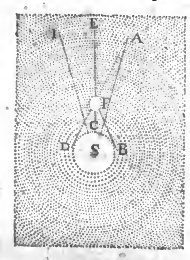


LX. *Hunc conatum reperiri in materia cælorum.*

Quod vero hîc de lapide in fundâ, vel de globulo in canali circa centrum E rotato, dictum est, facile intelligitur eodem modo de omnibus globulis secundi elementi, quod nempe unusquisque satis magna vi recedere conetur à centro vorticis in quo gyratur: retinetur enim hinc inde ab aliis globulis circumpositis, non aliter quàm lapis à funda. Sed præterea ista vis in illis multum augetur, ex eo quod superiores ab inferioribus, & omnes simul à materia primi elementi, in centro cujusque vorticis congregata, premantur. Ac primo quidem, ut accurate omnia distinguantur, de solis istis globulis hic agemus; nec ad materiam primi elementi magis attendemus, quam si spatia omnia, quæ ab illa occupantur, vacua essent, hoc est, quam si plena essent materia, quæ aliorum corporum motus nullo modo juvaret, nec impediret. Nullam enim aliam esse posse spatii vacui veram ideam, ex ante dictis est manifestum.

Cum

Cum globuli omnes qui volvuntur circa S, in vortice A E I, conentur recedere ab S, ut jam demonstratum est, satis patet, illos qui sunt in linea recta S A, premere se mutuo omnes versus A; & illos qui sunt in linea recta S E, premere se versus E: atque ita de cæteris: Adeo ut, si non sint satis multi ad occupandum omne spatium inter S, & circumferentiam A E I, totum id quod non occupant, relinquatur versus S. Et quoniam ii qui sibi mutuo incumbunt, (exempli causa, ii qui sunt in linea recta S E,) non omnes instar baculi simul vertuntur, sed uni citius, alii tardius circuitum suum absolvunt, ut infra fusius exponetur, spatium quod relinquunt versus S, non potest non esse rotundum. Etsi enim fingeremus, plures globulos initio fuisse in linea recta S E, quam in S A, vel S I, adeo ut infimi lineæ S E viciniores essent centro S, quam infimi lineæ S I; quia tamen infimi illi citius circuitum suum absolvissent quam superiores, nonnulli ex ipsis adjunxissent se statim extremitati lineæ S I, ut sic tanto magis recederent ab S, ideoque nunc omnes infimi istarum linearum æqualiter remoti sunt à puncto S, & ita spatium B C D, quod circa illud relinquunt, est rotundum. LXI. *Ipsum efficere, ut corpora Solis & Fixarum sint rotunda.*



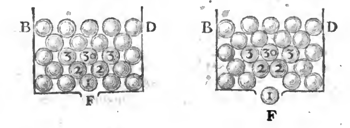
Præterea notandum est, non modo globulos omnes qui sunt in linea recta S E, se invicem premere versus E; sed etiam unumquemque ex ipsis premi ab omnibus aliis, qui continentur inter lineas rectas ab illo ad circumferentiam B C D ductas, & ipsam tangentes. Ita exempli causa globulus F premitur ab omnibus aliis, qui sunt intra lineas B F & D F, sive in spatio triangulari B F D; non autem sic à reliquis: adeo ut si locus F esset vacuus, uno & eodem temporis momento globuli omnes, in spatio B F D contenti, accederent quantum possent ad illum replendum, non autem ulli alii. Nam quemadmodum videmus, eandem vim gravitatis, quæ lapidem in libero aëre cadentem recta du- LXII. *Eundem efficere, ut materia cælestis ab omnibus punctis circumferentiæ cujusque stellæ, vel Solis, recedere conetur.*

 cit

cit ad centrum terræ, illum etiam oblique eo deferre, cum impeditur ejus motus rectus à plani alicujus declivitate; ita non dubium eſt quin eadem vis, qua globuli omnes, in ſpatio B F D contenti, recedere conantur à centro S, ſecundum lineas rectas ab illo centro eductas, ſufficiat ad ipſos etiam inde removendos per lineas à centro iſto declinantes.

LXIII. *Globulos materiæ cœleſtis ſe mutuo non impedire in iſto conatu.*

Hocque exemplum gravitatis, rem aperte declarabit, ſi conſideremus globos plumbeos in vaſe B F D contentos, & ſibi mutuo ſic incumbentes, ut foramine facto in fundo vaſis F, globus 1 vi gravitatis ſuæ deſcendat: ſimul enim alii duo 2, 2, illum ſequentur, & hos ſubſequentur alii tres 3, 30, 3, & ſic de cæteris; ita ut eodem temporis momento, quo infimus 1 incipiet moveri, alii omnes, in ſpatio triangulari B F D contenti, ſimul deſcendant, reliquis immotis. Vbi quidem notare licet, duos globos 2, 2, poſtquam aliquantulum ſequuti ſunt globum 1 deſcendentem, ſe



mutuo impedire ne ulterius pergant. Sed idem in globulis ſecundi elementi locum non habet: cum enim in perpetuo ſint motu, quamvis aliquando poſſit contingere, ut eodem plane modo ſint diſpoſiti, ac globi plumbei in hac figura depicti; hoc non niſi per minimum temporis punctum, quod inſtans vocant, durare poteſt, & ideo continuitatem earum motus non interrumpit. Ac præterea notandum eſt, vim luminis non in aliqua motus duratione conſiſtere, ſed tantummodo in preſſione ſive in prima præparatione ad motum, etſi forte ex ea motus ipſe non ſequatur.

LXIV. *Omnes lucis proprietates in iſto conatu inveniri: adeò*

Ex quibus clare percipitur, quo pacto actio illa, quam pro luce accipio, à Solis vel cujuſlibet Stellæ fixæ corpore in omnes partes æqualiter ſe diffundat, & in minimo temporis momento ad quamlibet diſtantiam extendatur; & id quidem ſecundum lineas rectas, non

ut lux ejus ope cerni posset tanquam ex stellis manans, etsi nulla vis esset in ipsis stellis.

non à solo corporis lucidi centro, sed etiam à quibuslibet aliis ejus superficiei punctis, eductas. Vnde reliquæ omnes lucis proprietates deduci possunt. Quodque forte multis paradoxum videbitur, hæc omnia ita se haberent in materia cœlesti, etiamsi nulla plane esset vis in Sole, aliove astro circa quod gyratur; adeo ut, si corpus Solis nihil aliud esset quam spatium vacuum, nihilominus ejus lumen, non quidem tam forte, sed, quantum ad reliqua, non aliter, quam nunc, cerneremus, saltem in circulo secundum quem materia cœli movetur: nondum enim hic omnes sphæræ dimensiones consideramus. Vt autem etiam possimus explicare, quidnam sit in ipso Sole ac Stellis, quo ista vis luminis augeatur, & secundum omnes sphæræ dimensiones diffundatur, nonnulla de cœlorum motu sunt præmittenda.

LXV. *Cujusque vorticis cœlorum polos tangere partes aliorum vorticum ab eorum polis remotas.*

Quacunque ratione moti fuerint ab initio singuli eorum vortices, jam debent esse ita inter se compositi, ut unusquisque in eam partem feratur, secundum quam reliquorum omnium circumstantium motus minus illi adversantur: quia tales sunt leges naturæ, ut motus cujusque corporis alterius occursu facile possit inflecti. Quamobrem si ponamus, primum vorticem, cujus centrum S, ferri ab A per E versus I, alius vortex ei vicinus, cujus centrum F, ferri debet ab A per E versus V, si nulli alii circumjacentes impediant; sic enim eorum motus optime inter se consentient. Eodemque modo tertius vortex, cujus centrum non sit in plano SAFE, sed supra illud extans, cum centris S & F triangulum constituat, & qui duobus aliis vorticibus AEI & AEV in linea AE jungatur, ferri debet ab A per E sursum versus. Quo posito, quartus vortex, cujus centrum *f*, ferri non potest ab E versus I, ut ejus motus conveniat cum motu primi, quia sic adversaretur motibus secundi & tertii, nec ab E versus V, quemadmodum secundus, quia repugnarent primus & tertius; nec denique ab E sursum versus, ut tertius, quia repugnarent primus & secundus: Atque ideo superest, ut unum ex polis suis habeat versus E, aliumque in parte opposita versus B, vertaturque circa axem EB, ab I ad V.

NB. Vide fig. pag. seq.

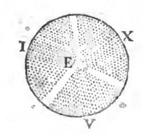
LXVI. *Motus istorum vorticum aliquo modo inflecti, ut inter se consentiant.*

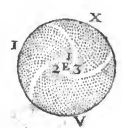
Atque hic etiam notari debet, nonnihil adhuc contrarietatis in istis motibus fore, si trium priorum vorticum eclipticæ, hoc est, circuli à polis remotissimi, sibi mutuo directe occurrant in puncto E, in quo sit polus quarti vorticis. Nam si, exempli caussa, IVX sit illa ejus pars quæ est circa polum E, vertiturque in orbem secun-

 dum



dum ordinem notarum I V X, primus vortex radet illam secundum lineam rectam E I, aliasque ipsi parallelas, & secundus vortex eandem radet secundum lineam E V, & tertius secundum lineam E X, qua ratione motui ejus circulari nonnihil repugnabunt. Sed hoc facile natura per leges motus emendat, trium priorum vorticum eclipticas nonnihil inflectendo in eam partem, secundum quam vertitur quartus I V X; quo fit ut illi postea ipsum radant non secundum lineas rectas E I, E V, E X, sed secundum obliquas 1 I, 2 V, 3 X, & ita cum ipsius motu plane consentiant.



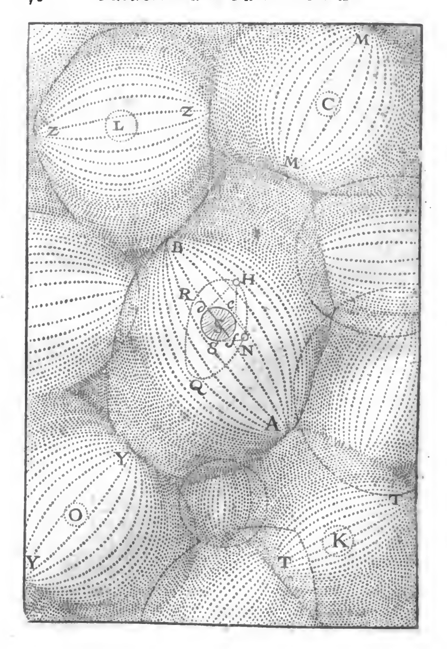


LXVII. *Duorum vorticum polos se mutuo tangere non posse.*

Nec sane ullus mihi videtur excogitari posse alius modus, secundum quem variorum istorum vorticum motus sibi mutuo minus adversentur. Si enim duorum polos se mutuo tangere supponamus, vel ambo in easdem partes ferentur; & ita in unum verticem coalescent; vel in contrarias; & ita sibi mutuo quam-maxime repugnabunt. Atque ideo quamvis non tantum mihi assumam, ut omnium cœli vorticum situs & motus ausim determinare, puto tamen, generaliter posse affirmari, atque hîc satis esse demonstratum, polos cujusque vorticis non tam vicinos esse polis aliorum vorticum contiguorum, quam partibus ab ipsorum polis valde remotis.

LXVIII. *Vortices istos esse magnitudine inæquales.*

Præterea, inexplicabilis illa varietas quæ apparet in situ fixarum, plane ostendere videtur, illos vortices qui circa ipsas volvuntur, non esse inter se æquales. Quod autem nulla stella fixa esse possit, nisi in centro alicujus talis vorticis, ex ipsarum luce judico esse manifestum: lucem enim accuratissimè per tales vortices, ac sine illis nullâ aliâ ratione posse explicari, partim ex jam dictis, partim ex infra dicendis patebit. Et cum nihil plane aliud in Fixis sensu percipiamus, præter ipsarum lucem & apparentem situm, nullam habemus rationem aliud iis tribuendi, quam quod ad hæc duo explicanda requiri judicamus. At non magis requiritur ad lucem explicandam, ut vortices materiæ cœlestis circa ipsas volvantur, quam ad apparen-


M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
S
N
Q
A
Y
O
Y
T
K
T

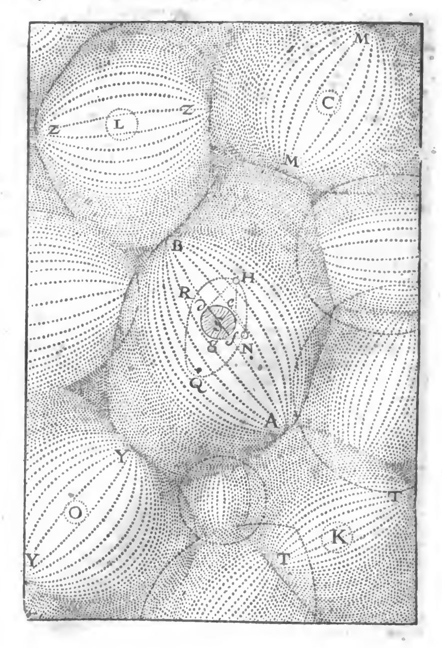
tem earum situm, ut isti vortices sint magnitudine inæquales. Sed sane si sunt inæquales, necesse est, ut quorundam partes, à polis remotæ, tangant aliorum partes polis vicinas: quia majorum & minorum similes partes ad invicem applicari non possunt.

LXIX. *Materiam primi elementi ex polis cujusque vorticis fluere versus centrum, & ex centro versus alias partes.*

Ex his autem cognosci potest, materiam primi elementi fluere continuo versus centrum cujusque vorticis, ex aliis circumjacentibus vorticibus, per partes ejus polis vicinas; ac vice versa, ex ipso in alios circumjacentes vortices effluere, per partes ab ejusdem polis remotas. Nam si ponamus, exempli causa, A Y B M esse vorticem primi cœli, in cujus centro est Sol, ejusque polos esse A australem, & B borealem, circa quos totus gyrat, quatuorque circumjacentes vortices K O L C gyrare circa axes TT, YY, ZZ, & MM, ita ut ille tangat duos O & C in ipsorum polis, & alios duos K & L in partibus ab eorum polis valde remotis: patet ex ante-dictis, omnem ejus materiam recedere conari ab axe A B, atque ideo majori vi tendere versus partes Y & M, quam versus A & B. Cumque in Y & M occurrat polis vorticum O & C, in quibus non magna est vis ad ei resistendum; & in A & B occurrat partibus vorticum K & L, quæ ab eorum polis sunt remotissimæ; ac proinde majorem habent vim ad eundum ab L & K versus S, quàm partes circumpolares vorticis S ad eundum versus L & K: non dubium est, quin materia quæ est in K & L, progredi debeat versus S, atque illa quæ est in S, versus O & C.

LXX. *Idem de materia secundi elementi non posse intelligi.*

Atque id quidem non tantum de materia primi elementi, sed etiam de globulis secundi, esset intelligendum, si nullæ causæ peculiares horum motum eo-versus impedirent. Verum, quia multò celerior est agitatio primi elementi quam secundi, semperque ipsi liber est transitus per illos exiguos angulos, qui à globulis secundi occupari non possunt, etsi fingeremus, omnem materiam, tam primi quam secundi elementi, contentam in vortice L, uno & eodem tempore à loco medio inter centra S & L progredi cœpisse versus S; intelligeremus tamen, illam primi elementi citius ad centrum S pervenire debuisse, quam illam secundi. Atqui materia primi elementi, sic in spatium S ingressa, tanta vi protrudit globulos secundi, non modo versus eclipticam *e g*, vel M Y, sed maxime etiam versus polos *f d* vel A B, quemadmodum mox explicabo, ut hac ratione impediat, ne illi qui veniunt ex vortice L, propius accedant versus S, quam usque ad certum aliquem terminum, qui hic litera


M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
N
Q
A
Y
O
Y
T
K
T

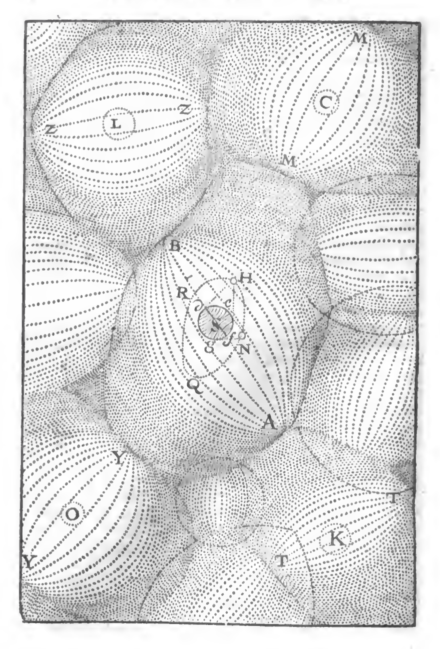
tera B notatus est. Idemque de vortice K, & aliis omnibus, est judicandum.

LXXI. *Quæ sit ratio hujus diversitatis.*

Præterea etiam considerare oportet, particulas secundi elementi quæ volvuntur circa centrum L, non solum habere vim recedendi ab isto centro, sed etiam perseverandi in sua celeritate. quæ duo sibi quodammodo adversantur: quia dum gyrant in vortice L, à vicinis aliis vorticibus, qui supra & infra planum hujus figuræ intelligendi sunt, intra certos terminos cohibitæ, non possunt evagari versus B, quin tardius moveantur inter L & B, quam inter L & alios vicinos vortices, extra planum hujus figuræ intelligendos; & quidem tanto tardius, quanto spatium LB erit majus: nam cum circulariter moveantur, non possunt plus temporis impendere, in transeundo inter L & istos alios vortices, quam inter L & B. Atque idcirco, vis quam habent ad recedendum à centro L, efficit quidem ut nonnihil evagentur versus B, quia ibi occurrunt partibus circumpolaribus vorticis S, quæ non difficulter ipsis cedunt; sed ex adverso vis quam habent ad retinendam celeritatem sui motus, impedit ne usque adeo evagentur, ut ad S perveniant. Quod idem non habet locum in materia primi elementi: etsi enim in hoc consentiat cum particulis secundi, quod, simul cum ipsis gyrando, recedere conetur à centris vorticum in quibus continetur, in eo tamen maxime dissentit, quod non opus sit ut quidquam de sua celeritate remittat, cum ab istis centris recedit, quia ubique fere æquales invenit vias ad motus suos continuandos; nempe in angustiis angulorum, qui à globulis secundi elementi non implentur. Quamobrem non dubium est, quin materia ista primi elementi continuo fluat versus S, per partes polis A & B vicinas, non modo ex vorticibus K & L, sed etiam ex pluribus aliis, qui non exhibentur in hac figura; quia non omnes in eodem plano sunt intelligendi; nec verum eorum situm, nec magnitudinem, nec numerum possum determinare. Non etiam dubium est, quin eadem materia effluat ex S, versus vortices O & C, ac etiam versus plures, sed quorum nec situm, nec magnitudinem, nec numerum definio; Ut neque definio, an eadem illa materia ex O & C statim revertatur ad K & L, an potius digrediatur ad multos alios vortices, à primo cœlo remotiores antequam circulum sui motus absolvat.

LXXII. *Quomodo*

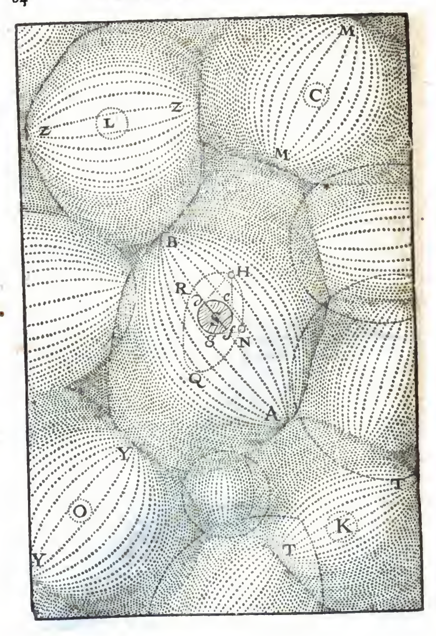
Sed paulo diligentius est considerandum, quomodo ipsa movea-



M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
N
Q
A
Y
O
Y
T
K
T

tur in spatio *defg*. Nempe illa ejus pars quæ venit ab A, recta pergit usque ad *d*; ubi globulis secundi elementi occurrens, illos versus B propellit; eodemque modo alia pars quæ venit à B, recta pergit usque ad *f*; ubi occurrit globulis secundi elementi, quos repellit versus A. Et statim tam quæ est versus *d*, quam quæ versus *f*, reflectitur in omnes partes versus eclipticam *eg*, omnesque globulos secundi elementi circumjacentes æqualiter pellit; ac denique per meatus, qui sunt inter istos globulos circa eclipticam *eg*, versus M & Y elabitur. Præterea dum ista materia primi elementi proprio motu sic recta fertur ab A & B versus *d* & *f*, fertur etiam circulariter motu totius vorticis circa axem AB; adeo ut singula ejus ramenta lineas spirales, sive in modum cochleæ contortas, describant; quæ spirales postea, cum ad *d* & *f* pervenerunt, inde utrimque reflectuntur versus eclipticam *eg*. Et quia spatium *defg* majus est quam meatus, per quos materia primi elementi in illud ingreditur, vel ex ipso egreditur, idcirco semper ibi aliqua ejus materiæ pars manet, corpusque fluidissimum componit, quod perpetuo circa axem *fd* se ipsum rotat. *moveatur materia, quæ Solem componit.*

Notandumque est in primis, hoc corpus sphæricum esse debere. Quamvis enim ob inæqualitatem vorticum, non putandum sit, omnino æqualem copiam materiæ primi elementi summitti versus S, à vorticibus vicinis unius poli, atque à vicinis alterius; nec etiam istos vortices ita esse sitos, ut materiam illam in partes directe oppositas mittant; nec alios vortices, primum cœlum versus ejus eclipticam tangentes, certum aliquem ipsius circulum, qui pro ecliptica sumi possit, eodem modo respicere, materiamque ex S, per omnes partes istius circuli, aliasque ipsi vicinas, egredientem, pari facilitate in se admittere: Non tamen inde ullæ inæqualitates in figura Solis argui possunt, sed tantum in ejus situ, motu & quantitate. Nempe si vis materiæ primi elementi, venientis à polo A versus S, major sit quam venientis à polo B, illa quidem materia, priusquam alterius occursu repelli possit, longius progredietur versus B, quam hæc altera versus A; sed ita longius progrediendo ejus vis minuetur; ac, juxta leges naturæ, se mutuo tandem ambæ repellent illo in loco, in quo earum vires erunt inter se plane æquales, atque ibi corpus Solis constituent: quod proinde remotius erit à polo A, quam à polo B. Sed non majori vi pelluntur *LXXIII. Varias esse inæqualitates in situ corporis Solis.*


M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
N
Q
A
Y
O
Y
T
K
T

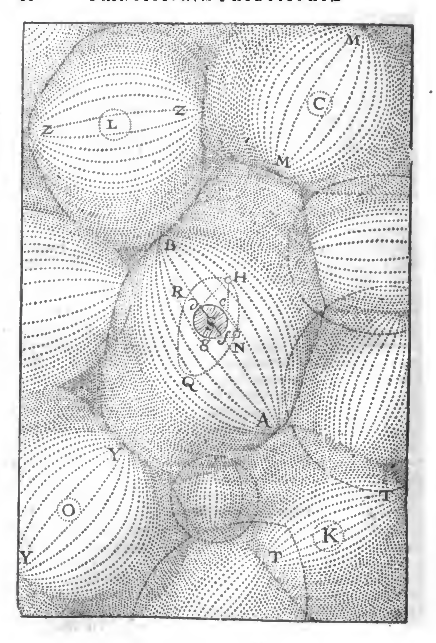
globuli secundi elementi in ejus circumferentiæ parte *d*, quam in parte *f*, nec ideo circumferentia ista minus erit rotunda. Item si materia primi elementi facilius egrediatur ex S versus O, quam versus C, (illic scilicet liberius spatium inveniendo) hoc ipso corpus S nonnihil accedet versus O, & isto accessu spatium interjectum minuendo, ibi tandem sistetur, ubi vis erit utrimque æqualis. Atque ita, quamvis ad solos quatuor vortices L C K O respiceremus, modo tantum eos supponamus esse inter se inæquales, inde sequitur, Solem S, nec in spatio medio inter O & C, nec etiam in medio inter L & K esse debere. Majorque adhuc in ejus situ inæqualitas potest intelligi ex eo, quod alii plures vortices ipsum circumstent.

LXXIV. *Varas etiam esse in ejus materiæ motu.*

Præterea si materia primi elementi, veniens ex vorticibus K & L, non secundum lineas tam rectas feratur versus S, quam versus alias aliquas partes: exempli causa, quæ venit ex K versus *e*, quæ autem ex L versus *g*: hinc fiet ut poli *f d*, circa quos tota Solis materia vertetur, non sint in lineis rectis à K & L ad S ductis, sed Australis *f* aliquanto magis versus *e* accedat, & Borealis *d* versus *g*. Item si linea recta S M, per quam materia primi elementi facillime egreditur ab S versus C, transeat per punctum circumferentiæ *f e d*, vicinius puncto *d* quam puncto *f*; ac linea S Y, per quam ista materia præcipue tendit ad S versus O, transeat per punctum circumferentiæ *f g d*, vicinius puncto *f* quam puncto *d*; hinc fiet ut *e g* Solis ecliptica, sive planum in quo movetur illa ejus materia, quæ maximum circulum describit, paulo magis inclinetur à parte *e* versus polum *d* quam versus polum *f*, sed tamen non tantum quam linea recta S M; atque ex parte *g* magis inclinetur versus *f* quam versus *d*, sed etiam non tantum quam recta S Y. Unde sequetur, axem, circa quem tota Solis materia vertitur, & cujus extremitates sunt poli *f d*, non esse lineam accurate rectam, sed nonnihil curvam sive inflexam, materiamque istam aliquanto celerius gyrare inter *e* & *d*, vel inter *f* & *g*, quam inter *e* & *f*, vel *d g*; ac forte etiam non omnino æquali celeritate gyrare inter *e* & *d*, atque inter *f* & *g*.

LXXV. *Eas tamen non impedire ne ejus figura sit rotunda.*

Quod tamen non potest impedire, ne ipsius corpus sit quam proxime rotundum; quia interim alius ejus motus, à polis versus eclipticam, inæqualitates istas compensat. Eademque ratione, qua videmus ampullam vitream ex eo solo fieri rotundam, quod aër in ejus


M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
C
S
N
Q
A
Y
O
Y
T
K
T

ejus materiam, igne liquefactam, per tubum ferreum immittatur: quia nempe iste aër non majori vi ab ampullæ orificio in ejus fundum tendit, quam inde in omnes alias partes reflectitur, & æque facile illas omnes pellit: Ita materia primi elementi, corpus Solis per ejus polos ingressa, debet omnes globulos secundi elementi circumjacentes æqualiter undequaque repellere; non minus illos in quos oblique tantum reflectitur, quam illos in quos directe impingit.

LXXVI. *De motu primi elementi dum versatur inter globulos secundi.*

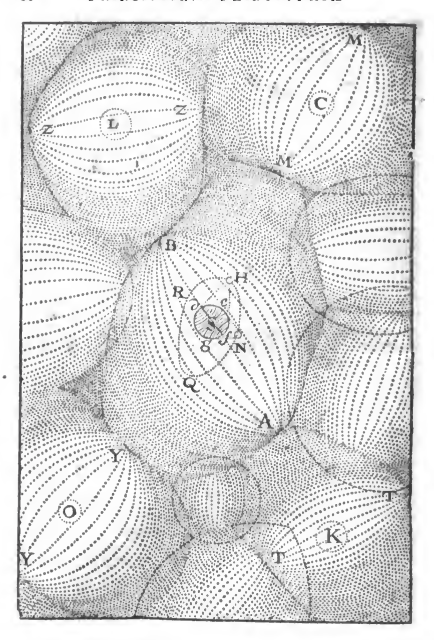
Notandum deinde, materiam istam primi elementi, quamdiu versatur inter globulos secundi, habere quidem motum rectum, à polis A B ad Solem, & à Sole ad eclipticam Y M, ac circularem circa polos toti cœlo A M B Y communem; sed præterea etiam maximam & præcipuam partem suæ agitationis impendere in minutiarum suarum figuris assidue mutandis, ut omnes exiguos angulos per quos transit, accurate possit implere: Unde fit, ut ejus vis, valde divisa, debilior sit; ac singulæ ejus minutiæ motibus globulorum secundi elementi sibi vicinorum obsequantur, semperque paratæ sint ad exeundum ex illis angustiis, in quibus ad tam obliquos motus coguntur, atque ad recta pergendum versus quascunque partes. Eam autem materiam, quæ est in corpore Solis coacervata, valde multum virium ibi habere propter consensum suarum omnium partium in eosdem celerrimos motus, omnesque illas suas vires impendere in globulis secundi elementi circumjacentibus hinc inde propellendis.

LXXVII. *Quomodo Solis lumen non modo versus Eclipticam, sed etiam versus polos se diffundat.*

Atque ex his potest intelligi, quantum materia primi elementi conferat ad illam actionem, in qua lucem consistere ante monuimus, & quomodo illa actio non modo versus eclipticam, sed etiam versus polos in omnes partes se diffundat. Nam primo, si putemus, esse aliquod spatium in H, solâ materiâ primi elementi repletum, & tamen satis magnum ad unum aut plures ex globulis secundi recipiendos, non dubium est quin uno & eodem temporis momento globuli omnes contenti in cono *d* H *f*, cujus basis est concavum hemisphærium *def*, versus illud accedant.

LXXVIII. *Quomodo versus Eclipticam se diffundat.*

Iamque id suprà ostensum est de globulis contentis in triangulo, cujus basis erat semicirculus eclipticæ solaris, quamvis nondum ulla actio primi elementi spectaretur; sed nunc hoc ipsum de iisdem, simulque etiam de reliquis in toto cono contentis, hujus primi elementi ope clariùs patebit. Ea enim ejus pars quæ corpus Solis componit,

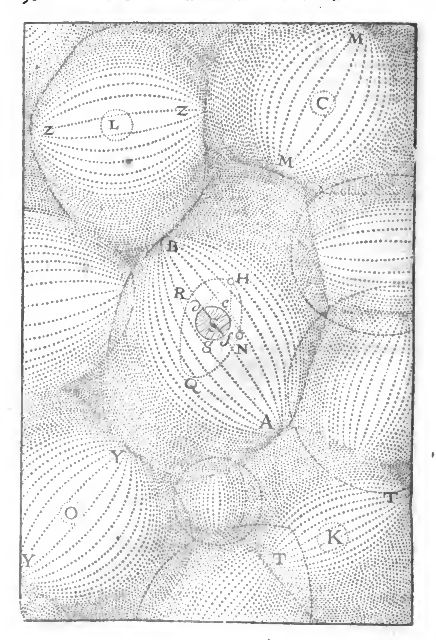

M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
N
Q
A
Y
O
Y
T
K
T

nit, tam globulos secundi elementi qui sunt versus eclipticam *e*, quam etiam eos qui sunt versus polos *df*, ac denique omnes qui sunt in cono *d* H *f*, versus H propellit. neque enim ipsa majori vi movetur versus *e*, quam versus *d* & *f*, aliasque partes intermedias; illa vero quæ jam supponitur esse in H, tendit versus C, unde per K & L versus S tanquam in circulum regrediatur. Ideoque non impedit ne globuli isti ad H accedant, & eorum accessu spatium quod prius ibi erat, corpori Solis accrescat, impleaturque materiâ primi elementi, à centris K L & similibus eò confluente.

Quin ipsa potiùs ad hoc juvat; cum enim omnis motus tendat in lineam rectam, materia maxime agitata in H existens, magis propendet ad inde egrediendum quam ad remanendum. quo enim spatium in quo versatur est angustius, eo magis inflectere cogitur suos motus. Et idcirco minime mirum esse debet, quod sæpe ad motum alicujus minutissimi corporis alia corpora, per quantumvis magna spatia diffusa, simul moveantur: nec proinde etiam, cur non tantum Solis, sed & stellarum quam maxime remotarum, actio ad terram usque in minimo temporis momento perveniat. LXXIX. *Quàm facilè ad motum unius exigui corporis alia quam maximè ab eo remota moveantur.*

Si deinde putemus, spatium N sola materia primi elementi plenum esse, facile intelligemus, omnes globulos secundi, qui continentur in cono *g* N *e*, à materia primi, quæ in Sole existens, à *d* versus *f*, simulque versus totum hemisphærium *efg* magna vi movetur, eo versus pelli debere, quamvis ex se ipsis nullam forte habeant propensionem ad istum motum: neque enim etiam ei repugnant, ut neque materia primi elementi, quæ est in N; ipsa enim paratissima est ad eundum versus S, ibique spatium implendum, quod, ex eo quod globuli hemisphærii concavi *efg* versus N ferentur, corpori Solis accrescet. Nec ulla est difficultas, quod, uno & eodem tempore, globuli secundi elementi ab S versus N, & materia primi ab N versus S, tanquam motibus contrariis, debeant ferri: cum enim hæc materia primi non transeat nisi per illa angustissima intervalla, quæ globuli secundi non replent, ejus motus ab ipsis non impeditur; ut neque videmus, in illis horologiis, quibus clepsydrarum loco nunc utimur, arenam, ex vase superiori descendentem, impedire quo minus aër ex inferiori per interstitia ejus granulorum adscendat. LXXX. *Quomodo lumen Solis tendat versus polos.*

Quæri tantum potest, an tanta vi pellantur globuli contenti in cono LXXXI. *An æqualis*

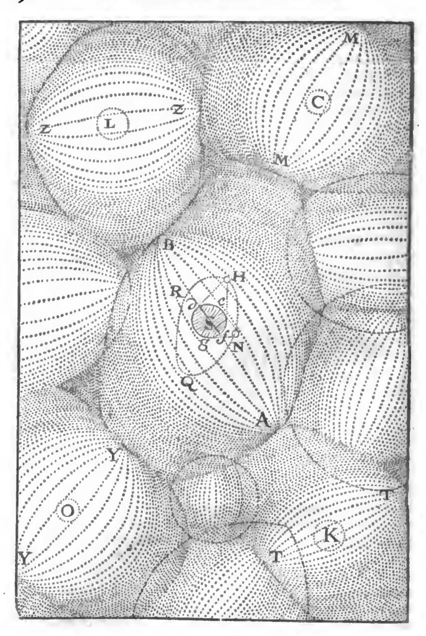

M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
c
N
Q
A
Y
O
Y
T
K
T

cono *e* N *g*, versus N, à sola materia Solis, quanta globuli *f* H *d* versus H, ab eadem materia Solis, ac simul à proprio motu; quod non videtur, si H & N ab S æquidistent. Sed quemadmodum, ut jam notatum est, minor est distantia versus polos, inter Solem & circumferentiam cœli quod illum ambit, quam versus eclipticam: ita tunc ad summum illa vis esse potest æqualis, cum eadem est proportio inter lineas HS & NS, quæ est inter MS & AS. Unumque tantum habemus in natura phænomenum, ex quo ejus rei experimentum capi possit: nempe cum forte aliquis Cometa tantam cœli partem pererret, ut primo visus in Ecliptica, videatur deinde versus unum ex polis, ac postea rursus in ecliptica; tunc enim, habita ratione ejus distantiæ, potest æstimari, an ejus lumen (quod à Sole esse, infra ostendam) cæteris paribus majus appareat versus eclipticam, quam versus polum. *sit ejus vis in polis & in ecliptica.*

Superest adhuc notandum, circa globulos secundi elementi, eos, qui proximi sunt centro cujusque vorticis, minores esse, ac celerius moveri, quam illos qui paulo magis ab eo distant, idque usque ad certum terminum, ultra quem superiores inferioribus celerius moventur, & quantum ad magnitudinem sunt æquales. Ut hic, exempli causa, in primo cœlo putandum est, omnium minutissimos globulos secundi elementi, esse juxta superficiem Soli *d e f g*, & paulo remotiores gradatim esse majores; usque ad superficiem sphæroidis HNQR, ultra quam omnes sunt æquales; atque illos qui sunt in hac superficie HNQR, omnium tardissime moveri; adeo ut forte globuli HQ triginta annos vel etiam plures impendant, in absolvendo uno circuitu circa polos AB, superiores autem versus M & Y, itemque inferiores versus *e* & *g*, celerius moveantur, & tam supremi, quam infimi, circuitus suos intra paucas hebdomadas absolvant. LXXXII. *Globulos secundi elementi Soli vicinos minores esse, ac celerius moveri quam remotiores, usque ad certam distantiam, ultra quam sunt omnes magnitudine æquales, & eo celerius moveri, quo sunt à Sole remotiores.*

Et primo quidem, quod superiores versus M & Y celerius ferri debeant, quam inferiores versus H & Q, facile demonstratur. Ex eo enim quod supposuerimus, omnes in principio fuisse magnitudine æquales, (ut par fuit, quia nullum habuimus ipsarum inæqualitatis argumentum) & quod spatium in quo tanquam in vortice circulariter aguntur, non sit accurate rotundum; tum quia alii vortices circumjacentes non sunt æquales; tum etiam quia illud debet esse angustius, è regione centri cujusque ex istis vorticibus vicinis, quam è regione centri cujusque ex istis vorticibus vicinis, quam è regione aliarum ejus partium: necesse est ut aliquando quædam ex ipsis cele- LXXXIII. *Cur remotissimi celerius moveantur quam aliquanto minus remoti.*

 rius,


M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
c
S
g
f
N
Q
A
Y
O
Y
T
K
T

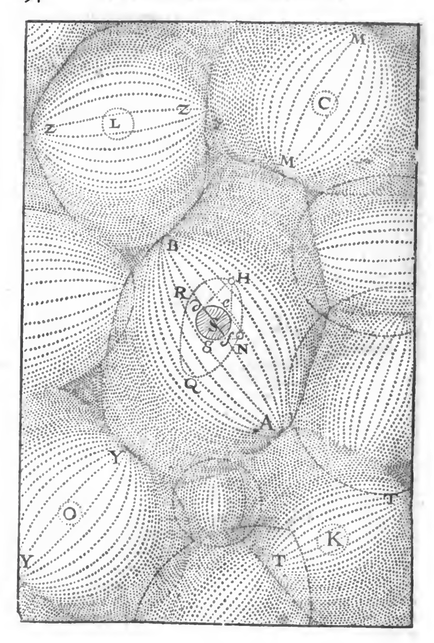
rius, quam aliæ, moveantur, cum nempe ordinem debent mutare, ut ex via latiori transeant, in angustiorem. Sic, exempli causa, duo globi, qui sunt inter puncta A & B, non possunt transire inter duo viciniora C & D, nisi unus alium præcedat: & manifestum est, eum qui præcedit, altero celerius moveri. Deinde quia omnes globuli primi cœli tota sua vi recedere conantur à centro S, statim atque aliquis ex ipsis celerius quam vicini movetur, ille, hoc ipso majorem habens vim, magis à centro illo recedit; & ita semper superiores illi sunt qui celerius moventur. Quanta autem sit ista eorum celeritas, sola experientia docere potest; nullamque habemus ejus experientiam, nisi in Cometis, quos ex uno cœlo in alium migrare infra ostendam: ut neque possumus determinare tarditatem circuli H Q, nisi ex motu Saturni, quem in illo vel infra illum esse demonstrabo.



Quod vero, infra terminum H Q, globuli, propiores centro S, celerius circulum suum absolvant quam remotiores, probatur ex circumvolutione materiæ solaris, omnem illam cœli partem sibi vicinam secum rapientis: neque enim potest dubitari, cum ipsa sit celerrime agitata, & semper aliquid sui per angustos meatus, qui sunt inter globulos secundi elementi, versus eclipticam emittat, & versus polos recipiat, quin habeat vim secum rapiendi globulos istos usque ad certam distantiam. Hujusque distantiæ terminum designamus ellipsi H N Q R, non circulo. quamvis enim Sol sit sphæricus, ac non minori vi pellat materiam cœli circumjacentem versus polos quam versus eclipticam illa actione in qua ejus lucem consistere diximus, non potest tamen idem intelligi de hac altera actione, qua istam cœli materiam secum in orbem rapit, quia pendet à solo ejus motu circulari circa suum axem; qui motus procul dubio potentior est in ecliptica, quam versus polos; & ideo hic H & Q magis distare debent ab S, quam N & R. Atque hinc infra ratio reddetur, cur Cometarum caudæ aliquando rectæ, aliquando curvæ appareant.

LXXXIV. *Cur Soli proximi celerius etiam ferantur, quam paulo remotiores.*

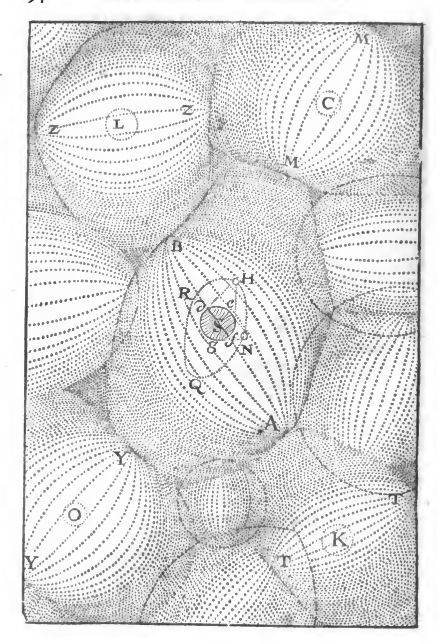
 Cum


M
C
Z
L
Z
Y
M
B
H
R
S
N
Q
A
Y
O
Y
T
K
T

Cum autem hic, intra terminum H Q inferiores globuli materiæ cœlestis celerius moveantur quam superiores, debent etiam esse minores. Si enim essent majores vel æquales, hoc ipso haberent plus virium, ideoque superiores evaderent. Sed ubi semel contingit, aliquem tanto esse minorem iis qui supra ipsum sunt, ut magis ab iis magnitudine superetur, quam illos celeritate superet, semper postea illis inferior manere debet. Etsi vero globulos istos in principio quam accuratissime æquales à Deo factos fuisse supponamus, fieri tamen non potuit lapsu temporis, ob inæqualitatem spatiorum quæ percurrunt, & inæqualitatem eorum motus inde ortam, ut paulo ante demonstratum est, quin aliqui aliis minores evaderent, iique essent satis multi ad spatium H N Q R implendum. Neque enim consideramus hoc spatium, cum magnitudine totius vorticis A Y B M comparatum, nisi tanquam admodum parvum: ut etiam magnitudo Solis, ad ipsum comparata, perexigua est intelligenda; quamvis ista eorum proportio, non potuerit hic in figura exhiberi, quia nimis vasta esse debuisset. Notandum etiam est, varias esse alias inæqualitates in motibus partium cœli, præsertim earum quæ sunt inter S & H vel Q; de quibus paulo post commodius agetur. LXXXV. *Cur iidem Soli proximi, sint remotioribus minores.*

Denique non est omittendum, materiam primi elementi, venientem ex vorticibus K L & similibus, præcipue quidem ferri versus Solem, sed plurimas tamen etiam ejus partes per totum vorticem A Y B M dispergi, atque inde ad alios C O, & similes, transire, ac, fluendo circa globulos secundi elementi, efficere ut ipsi tum circa propria centra, tum forte etiam aliis modis moveantur. Cumque sic isti globuli non una tantum ratione, sed multis diversis, eodem tempore agitentur, hinc clare percipitur, ipsos, cujuscunque figuræ fuerint in principio, nunc debere esse plane sphæricos, non instar cylindri, aut cujusvis sphæroidis, una tantum ex parte rotundos. LXXXVI. *Globulos secundi elementi variis modis simul moveri; quo fit ut plane sphærici reddantur.*

Postquam autem naturam primi & secundi elementi sic utcunque explicuimus, ut tandem de tertio agere possimus, considerandum est, materiam primi non esse æqualiter agitatam secundum omnes suas minutias; sed sæpe in perexigua ejus quantitate innumeros reperiri diversos gradus celeritatis. Quod perfacile demonstratur, tum ex modo quo ejus generationem supra descripsimus, tum etiam ex continuo ejus usu: finximus enim, eam genitam esse ex eo, quod parti- LXXXVII. *Varios esse gradus celeritatis in minutiis primi elementi.*

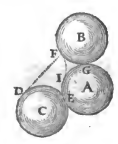

M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
c
S
N
Q
A
Y
O
Y
T
K
T

Cum autem hic, intra terminum HQ inferiores globuli materiæ cœlestis celerius moveantur quam superiores, debent etiam esse minores. Si enim essent majores vel æquales, hoc ipso haberent plus virium, ideoque superiores evaderent. Sed ubi semel contingit, aliquem tanto esse minorem iis qui supra ipsum sunt, ut magis ab iis magnitudine superetur, quam illos celeritate superet, semper postea illis inferior manere debet. Etsi vero globulos istos in principio quam accuratissime æquales à Deo factos fuisse supponamus, fieri tamen non potuit lapsu temporis, ob inæqualitatem spatiorum quæ percurrunt, & inæqualitatem eorum motus inde ortam, ut paulo ante demonstratum est, quin aliqui aliis minores evaderent, iique essent satis multi ad spatium HNQR implendum. Neque enim consideramus hoc spatium, cum magnitudine totius vorticis AYBM comparatum, nisi tanquam admodum parvum: ut etiam magnitudo Solis, ad ipsum comparata, perexigua est intelligenda; quamvis ista eorum proportio, non potuerit hic in figura exhiberi, quia nimis vasta esse debuisset. Notandum etiam est, varias esse alias inæqualitates in motibus partium cœli, præsertim earum quæ sunt inter S & H vel Q; de quibus paulo post commodius agetur. LXXXV. *Cur iidem Soli proximi, sint remotioribus minores.*

Denique non est omittendum, materiam primi elementi, venientem ex vorticibus KL & similibus, præcipue quidem ferri versus Solem, sed plurimas tamen etiam ejus partes per totum vorticem AYBM dispergi, atque inde ad alios CO, & similes, transire, ac, fluendo circa globulos secundi elementi, efficere ut ipsi tum circa propria centra, tum forte etiam aliis modis moveantur. Cumque sic isti globuli non una tantum ratione, sed multis diversis, eodem tempore agitentur, hinc clare percipitur, ipsos, cujuscunque figuræ fuerint in principio, nunc debere esse plane sphæricos, non instar cylindri, aut cujusvis sphæroidis, una tantum ex parte rotundos. LXXXVI. *Globulos secundi elementi variis modis simul moveri; quo fit ut plane sphærici reddantur.*

Postquam autem naturam primi & secundi elementi sic utcunque explicuimus, ut tandem de tertio agere possimus, considerandum est, materiam primi non esse æqualiter agitatam secundum omnes suas minutias; sed sæpe in perexigua ejus quantitate innumeros reperiri diversos gradus celeritatis. Quod perfacile demonstratur, tum ex modo quo ejus generationem supra descripsimus, tum etiam ex continuo ejus usu: finximus enim, eam genitam esse ex eo, quod parti- LXXXVII. *Varios esse gradus celeritatis in minutiis primi elementi.*

particulæ ſecundi elementi nondum ſphæricæ, ſed anguloſæ, ac totum ſpatium, in quo erant, implentes, moveri non potuerint, quin earum anguli attererentur, ac minutiæ, ab iis attritæ iſto ſeparatæ, figuras ſuas diverſimode mutarent, pro ratione diverſi loci occupandi, ſicque primi elementi formam aſſumerent; nuncque adhuc eodem modo putamus, illud primum elementum inſervire implendis omnibus ſpatiorum anguſtiis, quæ circa alia corpora reperiuntur. Vnde manifeſtum eſt, unaſquaſque ex ejus minutiis majores initio non fuiſſe quam anguli particularum ex quibus exſcindebantur; ſive quam ſpatium, quod tres globuli, ſe mutuo contingentes, in medio ſui relinquunt; atque ideo quaſdam ex ipſis plane indiviſas manere potuiſſe, dum aliæ interim egredientes ex anguſtis ſpatiis, quorum figura mutabatur magis & magis, indefinite dividi debuerunt. Sint, exempli cauſa, tres globuli ABC, quorum duo primi A & B, ſe mutuo tangentes in G, circa propria centra tantum vertantur, dum interim tertius C, tangens primum in E, volvetur ſupra ipſum ab E verſus I, donec puncto D tangat ſecundum in puncto F: manifeſtum eſt, materiam primi elementi, quæ continetur in ſpatio triangulari FGI, ſive ex pluribus ramentis conſtet, ſive tantum ex uno, poſſe interim manere immotam; ſed illam quæ eſt in ſpatio FIED, neceſſario moveri, & nullum tam exiguum ejus ramentum inter puncta D & F poſſe deſignari, quod non ſit majus eo quod inde aufertur ſingulis momentis, quia globulus C, accedendo ad B, efficit ut linea DF tranſeat per innumeros diverſos gradus brevitatis.



LXXXVIII. *Eas ejus minutias quæ minimum habent celeritatis, facile id ipſum quod habent aliis transferre, ac ſibi mutuo adhærere.*

Sic igitur in materia primi elementi quædam ſunt ramenta reliquis minus diviſa, & minus celeriter agitata; quæ cum ſupponantur exciſa fuiſſe ex angulis particularum ſecundi, cum nondum in globulos tornatæ erant, & omnia ſpatia ſola implebant, non poſſunt non habere figuras valde anguloſas, & ad motum ineptas; Vnde fit ut facile ſibi mutuo adhæreant, magnamque partem ſuæ agitationis transferant in illa alia ramenta, quæ minutiſſima ſunt, & celerrime agitantur: Quia juxta leges naturæ majora corpora, cæteris paribus,

bus,facilius id quod habent agitationis in minora transferunt, quam novam ullam agitationem ab iſtis aliis recipiant.

LXXXIX. *Tales minutias, ſibi mutuo adhærentes, præcipue inveniri in ea materia primi elementi, quæ à polis ad centra vorticum fertur.*

Et quidem talia ramenta præcipue reperiuntur in ea materia primi elementi, quæ à polis verſus medium cæli ſecundum lineas rectas movetur: ejus enim partes quamminimum agitatæ ſufficiunt ad iſtum motum rectum, non autem ad alios magis obliquos & varios, qui fiunt in aliis locis; ex quibus idcirco expelli ſolent in viam iſtius motus recti, & ibi congregantur in exiguas maſſas, quarum figuram hic velim diligenter conſiderari.

XC. *Qualis ſit figura iſtarum minutiarum, quæ particulæ ſtriatæ deinceps vocabuntur.*

Nempe cum ſæpe tranſeant per anguſta illa ſpatia triangularia, quæ in medio trium globulorum ſecundi elementi, ſe mutuo tangentium, reperiuntur; debent induere figuram in ſua latitudine & profunditate triangularem. Quantum autem ad longitudinem, non facile eſt ipſam determinare, quia non videtur ab alia cauſa pendere, quam à copia materiæ ex qua iſtæ maſſulæ conflantur; ſed ſufficit, illas concipere tanquam exiguas columnas: tribus ſtriis in modum cochlearum intortis excavatas, ita ut gyrando tranſire poſſint per illos anguſtos meatus, figuram habentes trianguli curvilinei FGI, qui ſemper inter tres globulos ſecundi elementi ſe mutuo tangentes reperiuntur. Quippe ex eo quod ſint oblongæ, ac motu celerrimo tranſeant inter iſtos globulos ſecundi elementi, dum interim ipſi alio motu circa polos cœli rotantur, clare intelligitur, illarum ſtrias in modum cochlearum debere eſſe intortas; & quidem magis vel minus intortas, prout traſeunt per partes axi vorticis remotiores aut viciniores; quia globuli ſecundi elementi celerius in illis quam in iſtis rotantur, ut ante dictum eſt.

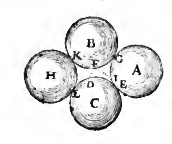
XCI. *Iſtas particulas, ab oppoſitis polis venientes, contrario modo eſſe intortas.*

Ac etiam ex eo quod ipſæ veniant verſus medium cœli, ex partibus contrariis; unæ ſcilicet ab Auſtrali, aliæ à Boreali; dum interim totus vortex circa ſuum axem in unas & eaſdem partes moveatur; manifeſtum eſt, illas quæ veniunt à polo Auſtrali, non in eaſdem partes debere intortas eſſe, ac illas quæ veniunt à polo Boreali, ſed plane in contrarias. quod animadverſione valde dignum puto; quia hinc vires magnetis, infra explicandæ, præcipue dependent.

XCII. *Tres tantum ſtrias in ipſis eſſe.*

Sed ne quis forte exiſtimet, me ſine ratione affirmare, tres tantum ſtrias in iſtis primi elementi particulis eſſe poſſe, cum tamen globuli ſecundi non ita ſemper omnes ſe mutuo poſſint contingere, ut tantum triangularia ſpatia circa ſe relinquant, velim hic notari,

alia quævis loca ampliora, quæ inter globulos istos sæpe reperiuntur, habere semper suos angulos, plane æquales iis trianguli F G I, ac quantum ad cætera, esse in perpetua mutatione; adeo ut particulæ striatæ primi elementi, per illa transeuntes, eam etiam figuram quam descripsimus, debeant induere. Nam exempli causa, quatuor globuli A B C H, se tangentes in punctis K L G E, relinquunt in medio sui spatium quadrangulare, cujus quisque angulus est omnino æqualis unicuique ex angulis trianguli F G I; cumque quatuor isti globuli moventur, spatium istud assidue figuram mutat, fitque nunc quadratum, nunc oblongum, ac etiam interdum in duo alia spatia triangularia dividitur; unde fit ut materia primi elementi minus agitata, quæ in eo existit, ad unum vel duos ex ejus angulis debeat confluere, ac residuum spatii relinquere materiæ mobiliori, & figuras suas facilius mutanti, ut eas ad omnes istorum globulorum motus accommodet. Atque si forte unum ex ejus ramentis, in uno ex istis angulis existens, extendat se ibi versus partem illi angulo oppositam, ultra spatium æquale triangulo F G I, debebit inde expelli, ac proinde imminui, cum accidet ut tertius globulus tangat duos illos, qui angulum in quo versatur conficiunt. Nempe si materia minus agitata, occupans angulum G, extendat se versus D ultra lineam F I, inde extrudetur à globulo C, atque eatenus minuetur, cum hic globulus C accedet ad B, ut claudat triangulum G F I. Et quia particulæ primi elementi, quæ in eo maximæ sunt, & reliquis minus agitatæ, per longos cœli tractus transeundo non possunt non sæpe ita versari inter tres globulos ad se invicem accedentes, non videntur posse induere ullam figuram determinatam, & aliquandiu in ipsis permanentem, præter illam quam descripsimus.



XCIII. *Inter particulas striatas, & omnium minutissimas, varias esse aliarum magnitudines in primo elemento.*

Etsi autem hæ particulæ oblongæ ac striatæ valde differant à reliqua materia primi elementi, non tamen illas ab hac distinguimus, quandiu tantum inter globulos secundi versantur; tum quia nullum peculiarem earum effectum ibi advertimus; tum etiam, quia multas alias, non multo minores, nec celerius agitatas, in ea contineri arbitramur; ita ut inter omnium minutissimas, & istas striatas, innumeri sint aliarum gradus; ut facile ex inæqualitate viarum, quas perlabuntur, agnosci potest. Sed

Sed quando materia ista primi elementi ad corpus Solis alteriusve sideris pervenit, ibi omnes ejus minutiæ maxime agitatæ, cum nullis globulorum secundi elementi obicibus impediantur, in similes motus consentire laborant: Vnde fit ut illæ striatæ, nec non etiam aliæ multæ paulo minores, quæ ob figuras nimis angulosas, molemve nimis magnam, tantam agitationem refugiunt, ab aliis minutissimis separentur, ac sibi mutuo facile adhærentes, propter inæqualitatem suarum figurarum, moles aliquando permagnas componant, quæ intimæ cœli superficiei contiguæ, sideri ex quo emerserunt adjunguntur, & ibi resistentes illi actioni, in qua vim luminis consistere supra diximus, similes sunt illis maculis quæ in Solis superficie conspici solent. Eadem enim ratione, qua videmus aquam liquoresque alios quoscunque, cum igni admoti effervescunt, atque aliquas particulas diversæ à reliquis naturæ, ac minus ad motum aptas, in se continent, densam spumam ex particulis istis conflatam emittere, quæ supra ipsorum superficiem natare, figurasque admodum irregulares & mutabiles habere solet: ita perspicuum est, materiam Solis, utrimque ex ejus polis versus eclipticam ebullientem, debere particulas suas striatas, aliasque omnes quæ facile sibi mutuo adhærent, ac difficulter communi ipsius motui obsequuntur, ex se tanquam spumam expellere. XCIV. *Quomodo ex iis maculæ in Solis vel stellarum superficie generentur.*

Atque hinc facile est cognoscere, cur Solis maculæ non soleant apparere circa ejus polos, sed potius in partibus eclipticæ vicinis; & cur figuras habeant valde varias & incertas: & denique cur in orbem circa Solis polos, si non tam celeriter quam ejus substantia, saltem simul cum ea parte cœli quæ illi proxima est, moveantur. XCV. *Hinc cognosci præcipuas harum macularum proprietates.*

At vero, quemadmodum plerique liquores eandem spumam, quam initio effervescendo emittunt, rursus postea diutius ebulliendo resorbent & absumunt; ita putandum est, eadem facilitate qua materia macularum è corpore Solis emergit, atque in ejus superficie cumulatur, paulo post etiam imminui, & partim in ejus substantiam refundi, partimque per cœlum vicinum dispergi. (Non enim ex toto Solis corpore, sed tantum ex materia quæ recens in illum ingressa est, maculæ istæ formantur.) Ac reliqua materia quæ diutius in eo permansit, jamque, ut ita loquar, excocta est & defæcata, summa vi semper gyrans, partim eas quæ jam factæ sunt abradit, dum interim alia in parte novæ generantur ex nova materia Solem ingrediente: unde fit ut non omnes in iisdem locis appareant. Et sane XCVI. *Quomodo istæ maculæ dissolvantur, ac novæ generentur.*

tota Solis superficies, partibus circumpolaribus exceptis, materia ex qua componuntur, tegi solet; Atqui maculæ tantum esse dicuntur, ubi materia illa est tam densa & stipata, ut vim luminis à Sole venientis notabiliter obtundat.

XCVII. *Cur in quarundam extremitate colores iridis appareant.* Præterea potest contingere, ut maculæ istæ, cum sunt paulo crassiores & densiores, prius in sua circumferentia quam in medio atterantur à puriore materia Solis eas circumfluente; sicque ut extremitates earum circumferentiæ, in acutum desinentes, ejus lumini perviæ sint: unde sequitur, ipsas ibi Iridis coloribus pingi debere, ut antehac de prismate vitreo in Meteoris cap. 8 explicui. Et tales aliquando colores in illis observantur.

XCVIII. *Quomodo maculæ in faculas vertantur, vel contra.* Sæpe etiam contingit, ut materia Solis, circa maculas istas fluendo, supra ipsarum extremitates assurgat; tuncque, inter illas & cœli vicini superficiem intercepta, cogitur ad motum solito celeriorem: Eodem modo quo fluminum rapiditas semper est major in locis vadosis & angustis, quam in latis & profundis. Vnde sequitur, Solis lumen ibi aliquanto fortius esse debere. Atque ita maculæ in faculas converti solent. Hoc est, quædam solaris superficiei partes, quæ prius aliis erant obscuriores, postea fiunt lucidiores; Ac vice versa, faculæ in maculas mutari videntur, cum, his una ex parte in subtiliorem Solis materiam demersis, magna copia novæ materiæ alia ex parte ipsis accedit, & adhæret.

XCIX. *In quales particulas maculæ dissolvantur.* Cum autem istæ maculæ dissolvuntur, non abeunt in minutias plane similes iis ex quibus fuerant conflatæ; sed partim in tenuiores, ac simul solidiores, sive figuras minus angulosas habentes; quo nomine ad motum sunt aptiores; & ideo facile per meatus, qui sunt inter globulos cœli circumjacentis, versus alios vortices tendunt; partim in tenuissimas quæ ex aliarum angulis erasæ, vel in purissimam Solis substantiam, convertuntur, vel abeunt etiam versus cœlum; partim denique in crassiores, quæ ex pluribus striatis, aliisve simul junctis compositæ, versus cœlum expelluntur; ubi cum sint nimis magnæ ad transeundum per illos angustos meatus, quos globuli secundi elementi circa se relinquunt, ipsa etiam globulorum istorum loca subingrediuntur; & quia figuras habent valde irregulares & ramosas, non tam facile ac illi globuli moveri possunt.

C. *Quomodo ex ipsis æther circa Solem* Sed sibi mutuo nonnihil adhærentes, componunt ibi magnam quandam molem, rarissimam, & aëri (sive potius ætheri) terræ circumfuso non absimilem, quæ à Sole circumquaque, forte usque ad sphæram

ſphæram Mercurii, vel etiam ultra illam, ſe extendit. Nec tamen æther iſte in immenſum creſcere poteſt, etiamſi novæ ſemper particulæ ex macularum diſſolutione ipſi accedant, quia globulorum ſecundi elementi per illud & circa illud continua agitatio facile poteſt totidem alias diſſolvere, ac rurſus in materiam primi elementi convertere. Quippe omnes Solis aliorumque ſiderum maculas, ut & totum ætherem ipſis circumfuſum, quoniam ejus partes ad motum minus aptæ ſunt, quam globuli ſecundi elementi, ad tertium elementum referimus.

& ſtellis generetur. Huncque ætherem & iſtas maculas ad tertium elementum referri.

CI. *Macularum productionem & diſſolutionem à cauſis valde incertis pendere.*

Sed vero macularum productio vel diſſolutio à tam minutis & tam incertis cauſis dependet, ut minime ſit mirandum, ſi quando nullæ prorſus in Sole appareant, vel ſi è contra nonnunquam ſint tam multæ, ut totum ejus lumen obſcurent. Ex hoc enim, quod pauca aliqua, ex ramentis primi elementi, ſibi invicem adhæreſcant, fit unius maculæ rudimentum, cui facile poſtea plura alia junguntur, quæ, niſi in priora illa impingendo partem ſuæ agitationis amitterent, ſibi mutuo non poſſent adhærere.

CII. *Quomodo eadem macula totum aliquod ſidus tegere poſſit.*

Notandumque eſt, maculas iſtas, cum primum generantur, eſſe corpora molliſſima & rariſſima, ideoque facile frangere impetum ramentorum primi elementi, quæ in ipſas impingunt, & illa ſibi adjungere; paulatim autem poſtea interiorem earum ſuperficiem, continuo motu ſubſtantiæ ſolaris cui contigua eſt, non tantum abradi & perpoliri, ſed etiam condenſari & indurari, alia interim earum ſuperficie quæ cœlo obverſa eſt, molli & rara remanente; Ideoque ipſas non facile diſſolvi, ex eo quod materia Solis interiorem earum ſuperficiem lambat, niſi ſimul etiam earum oras circumfluat, & tranſcendat, ſed contra potius ſemper augeri, quamdiu iſtæ earum oræ, ſupra Solis ſuperficiem eminentes, ejus materiæ occurſu non denſantur. Hincque poteſt contingere, ut aliquando una & eadem macula ſupra totam ſuperficiem alicujus ſideris ſe extendat, ibique diu permaneat, priuſquam diſſolvi poſſit.

CIII. *Cur Sol aliquando viſus ſit obſcurior; & cur quarundam ſtellarum magnitudines apparentes mutentur.*

Sic referunt quidam hiſtorici, Solem aliquando per plures dies continuos, aliquando etiam per integrum annum, ſolito pallidiorem, Lunæ inſtar, ſine radiis lucem triſtem præbuiſſe. Notarique poteſt, multas ſtellas nunc minores majoreſve apparere, quam olim ab Aſtronomis deſcriptæ ſunt. Cujus non alia ratio eſſe videtur, quam quod pluribus paucioribuſve maculis earum lux obtundatur.

CIV. *Cur aliquæ fixæ disppareant, vel ex improviso apppareant.*

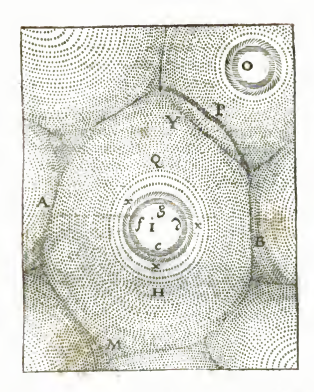
Quin-etiam fieri potest, ut aliquod sidus tot & tam densis maculis involvatur, ut visum nostrum prorsus effugiat: Sicque olim Plejades numeratæ sunt septem, quæ jam sex tantum conspiciuntur. Itemque fieri potest, ut aliquod sidus nobis antea non visum, brevissimo tempore, atque ex improviso, magna luce affulgeat. Nempe si totum ejus corpus ingenti & crassa macula fuerit hactenus contectum, jamque accidat ut materia primi elementi, solito copiosius ad illud affluens, supra exteriorem istius maculæ superficiem se diffundat, brevissimo tempore totam conteget; atque tunc istud sidus non minorem lucem ex se emittet, quam si nulla plane macula involveretur; Potestque postea, vel diu æque fulgidum remanere, vel paulatim rursus obscurari. Sicque contigit in fine anni 1572, quandam stellam, prius non visam, in signo Cassiopejæ apparuisse, quæ, maximam initio habuit lucem, &, sensim postea obscurata, initio anni 1574 disparuit. Ac etiam aliæ nonnullæ in cœlo jam lucent, quæ olim non apparebant: quarum rerum causa hic fusius est explicanda.

CV. *Multos esse meatus in maculis, per quos libere transeunt particulæ striatæ.*

Sit, exempli causa, sidus I circumquaque tectum maculâ *defg*, quæ non potest esse tam densa, quin poros sive meatus habeat permultos, per quos omnis materia primi elementi, etiam illa quæ constat particulis striatis supra descriptis, transire possit. Cum enim in principio suæ generationis fuerit mollissima & rarissima, tales pori facile in ipsa formati sunt; cumque postea densabatur, particulæ istæ striatæ, aliæque primi elementi, continuo per illos transeundo, non permiserunt ut plane clauderentur; sed tantum eo usque angustati sunt, ut nullæ materiæ particulæ, striatis primi elementi crassiores, viam per ipsos habere possint; ac etiam ut ii meatus, qui particulas striatas ab uno polo venientes admittunt, non aptæ sint ad easdem, si regrederentur, nec etiam ad illas quæ veniunt ab alio polo, & contrario modo sunt intortæ, rapiendas.

CVI. *Quæ sit dispositio istorum meatuum, & cur particulæ striatæ per illos retrogredi non possint.*

Nempe particulæ striatæ primi elementi, venientes non ab uno aliquo puncto duntaxat, sed à tota cœli regione quæ est versus polum A, & tendentes non versus unicum punctum I, sed versus totum medium cœli HIQ, formant sibi meatus in macula *defg*, secundum lineas rectas axi *fd* parallelas, vel nonnihil utrimque versus *d* convergentes; horumque meatuum aditus in tota ejus superficiei medietate *efg* sparsi sunt, & exitus in alia medietate *edg*; ita scilicet ut particulæ striatæ, venientes à parte A, facile



cile quidem ipsos ingredi possint per partem *efg*, & egredi per adversam *edg*, non autem unquam regredi per hanc *edg*, nec egredi per *efg*: Quia cum tota ista macula non constet nisi ex ramentis primi elementi minutissimis, quæ, sibi mutuo adhærentia, quosdam quasi ramulos componunt: particulæ striatæ venientes à parte *f*, istorum ramulorum extremitates, sibi in meatibus istis occurrentes, inflectere debuerunt versus *d*; ideoque si per eosdem meatus eis esset regrediendum à *d* versus *f*, istæ ramulorum extremitates nonnihil assurgentes ipsarum transitum impedirent. Eodemque modo particulæ striatæ, venientes à parte B, meatus alios sibi excavarunt, quorum ingressus in tota superficie *edg* sparsi sunt, & egressus in adversa *efg*.

Notandumque est, istos etiam meatus, cochlearum instar esse excavatos, ad formam particularum striatarum quas admittunt, ideoque

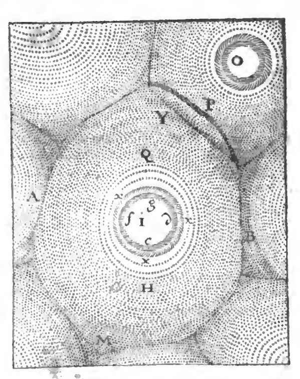
CVII. *Cur etiam quæ veniunt*

ab uno polo non transeant per eosdem meatus, quam quæ veniunt ab alio.

que illos qui unis patent, non patere aliis à polo opposito venientibus, & contrario modo intortis.

CVIII. *Quomodo materia primi elementi per istos meatus fluat.*

Ita igitur materia primi elementi utrimque ex polis per istos meatus ad sidus I potest pervenire; ac quia ejus particulæ striatæ cæteris sunt crassiores, ideoque majorem habent vim ad pergendum secundum lineas rectas, non solent in eo manere, sed ingressæ per *f*, protinus egrediuntur per *d*, atque ibi occurrentes globulis secundi elementi, vel materiæ primi à B venienti, non possunt ulterius pergere secundum lineas rectas, sed, in omnes partes reflexæ, per ætherem circumfusum *x x*, versus hemisphæricum *efg* revertuntur; & quotquot ingredi possunt meatus maculæ, vel macula-



rum, quæ ibi sidus istud tegunt, per illos rursus progrediuntur ab *f* ad *d*; sicque assidue per medium sidus transeundo, & per ætherem circumfusum redeundo, quendam ibi quasi vorticem componunt.

nunt. Quæ vero ab istis meatibus capi non possunt, vel occursu particularum hujus ætheris dissolvuntur, vel per partes vicinas Eclipticæ QH in cœlum abire coguntur. Quippe notandum est, particulas striatas, quæ singulis momentis ad superficiem sideris I appellunt, non esse tam multas, ut repleant omnes meatus, ad mensuram suam excavatos in maculis *efg*; quia etiam in cœlo non replent omnia intervalla, quæ sunt inter globulos secundi elementi, sed magna copia subtilioris materiæ illis admixta esse debet, propter varios istorum globulorum motus; quæ materia subtilior cum ipsis ingrederetur istos meatus, nisi particulæ striatæ, ab alio sideris hemisphærio reflexæ, majorem haberent vim ad illos occupandos. Quæ vero hic de particulis striatis per hemisphærium *efg* ingredientibus sunt dicta, de iis etiam quæ ingrediuntur per hemisphærium *edg*, sunt intelligenda, quod nempe sibi alios meatus, à prioribus plane diversos, excavarint, per quos semper plurimæ fluunt à *d* versus *f*, in sidere I ac maculis ipsum circumdantibus; & deinde in omnes partes reflexæ per ætherem *xx* revertuntur ad *d*, cum interim tot dissolvuntur, vel exeunt versus eclipticam, quot novæ à polo B accedunt.

CIX. *Quod alii etiam meatus illos decussatim intersecent.*

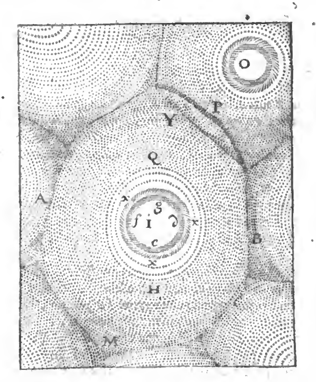
Residuum autem materiæ primi elementi, quod in spatio I continetur, circa axem *fd* gyrando, semper inde recedere conatur; ideoque quosdam exiguos meatus sibi ab initio formavit, semperque postea conservat in macula *defg*; qui priores decussatim intersecant, & per quos aliquid istius materiæ solet effluere, quia semper aliquid per priores, simul cum particulis striatis, ingreditur. Cum enim omnes maculæ partes sibi invicem adhæreant, non potest circumferentia *defg*, nunc major fieri, nunc minor: ideoque semper æqualis quantitas materiæ primi elementi debet in sidere I contineri.

CX. *Quod lumen stellæ per maculam vix possit transire.*

Et ideo etiam illa vis, in qua lumen consistere supra diximus, vel nulla prorsus in ipso, vel non nisi admodum debilis esse potest. Nam quatenus ejus materia circa axem *fd* rotatur, vis omnis qua recedere conatur ab isto axe, in macula frangitur, & ad globulos secundi elementi non pertingit; nec etiam illa, qua ejus particulæ striatæ, ab uno polo venientes, recta versus alium tendunt, quicquam potest præstare; non modo quia istæ particulæ valde exiguæ sunt, respectu globulorum cœlestium in quos impingunt, ac etiam aliquanto tardius, quam reliqua materia primi elementi, moven-

tur; sed præcipue quia illæ quæ ab uno polo veniunt, non magis istos globulos in unam partem propellunt, quam aliæ, ex alio polo venientes, in adversam.

CXI. *Descriptio Stellæ ex improviso apparentis.* Materia autem cœlestis, in toto vortice, hoc sidus I circumjacente, comprehensa, suas interim vires potest retinere; quamvis forte illæ non sufficiant, ad sensum luminis in oculis nostris excitandum: fierique potest, ut interim iste vortex prævaleat aliis vorticibus sibi vicinis, & fortius illos premat quam ab ipsis prematur. Vnde sequeretur, sidus I augeri debere, nisi macula *d e f g*, illud circumscribens, id impediret. Nam si jam circumferentia vorticis I sit A Y B M, putandum est, ejus globulos, circumferentiæ isti proximos, eandem habere vim ad progrediendum ultra ipsam, versus alios vortices circumpositos, ac globulos horum vorticum ad pro-



grediendum versus I, non majorem nec minorem: hæc enim unica ratio est, cur ejus circumferentia ibi potius quam alibi termine-

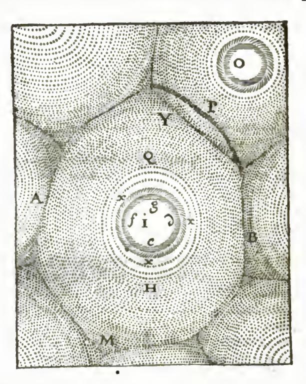
tur.

tur. Si autem, cæteris immutatis, contingat ut minuatur illa vis, qua, exempli causa, materia vorticis O tendit versus I, (hocque variis ex causis potest contingere, ut si ejus materia in alios vortices transeat, vel multæ maculæ circa sidus in O existens generentur, &c.) necesse est ex legibus naturæ, ut globuli vorticis I, qui sunt in circumferentia Y, ultra ipsam pergant versus P; &, quia reliqui omnes qui sunt inter I & Y, eo versus etiam tendunt, inde augeretur spatium in quo est sidus I, nisi macula *defg* ipsum terminaret; sed quia hæc macula non permittit illud augeri, globuli cœlestes ei proximi paulo majora solito intervalla circa se relinquent, & plus materiæ primi elementi in iis intervallis continebitur, quæ quandiu in ipsis erit dispersa, non magnas vires habere potest. Si autem contingat, particulas primi elementi, per poros maculæ exeuntes, & in globulos illos impingentes, vel aliam quamvis causam, aliquos ex istis globulis à maculæ superficie sejungere, materia primi elementi, spatium intermedium statim replens, satis virium habebit ad alios globulos, istis vicinos, ab eadem maculæ superficie sejungendos; & quo plures ab illa ita sejunget, eo plus virium acquiret: ideoque brevissimo tempore, ac tanquam in momento, supra totam istam superficiem se diffundet; ibique non aliter gyrans quam ea quæ intra maculam continetur, non minori vi pellet globulos cœli circumpositos, quam eosdem pelleret ipsum sidus I, si nulla macula eum involvens ejus actionem impediret: Atque ita magna luce ex improviso fulgebit.

CXII. *Descriptio Stellæ paulatim disparentis.*

Iam vero, si forte contingat, istam maculam esse tam tenuem & raram, ut à materia primi elementi, supra ejus exteriorem superficiem sic effusa, dissolvatur, non facile postea sidus I rursus disparebit: ad hoc enim opus esset, ut nova macula ipsum totum rursus involveret. Sed si crassior sit quam ut ita queat dissolvi, densabitur exterior ejus superficies ob impulsum materiæ ipsam circumfluentis; atque interim si mutentur causæ, ob quas prius minuta fuerat illa vis, qua materia vorticis O tendit versus I, jamque è contra augeatur, repelletur rursus materia vorticis I à P versus Y, & hoc ipso materia primi elementi, supra maculam *defg* diffusa, minuetur, & simul novæ maculæ in ejus superficie generabuntur, quæ paulatim ipsius lumen obtundent; & denique si causa perseveret, plane tollent, atque omnem locum istius materiæ primi elementi

occupabunt. Cum enim globuli vorticis I, qui ſunt in exteriori ejus circumferentia APBM, magis ſolito prementur, magis etiam prement illos, qui ſunt in interiori circumferentia *xx*, quique ita preſſi, & ramoſis particulis ætheris illius, quem circa ſidera generari diximus, intertexti, non facilem tranſitum præbe-



bunt particulis ſtriatis, aliiſve non minutiſſimis materiæ primi elementi, ſupra maculam *defg* diffuſæ: unde fiet, ut ipſæ ibi perfacile in maculas congregentur.

CXIII. *In omnibus maculis multos meatus à particulis ſtriatis excavari.*

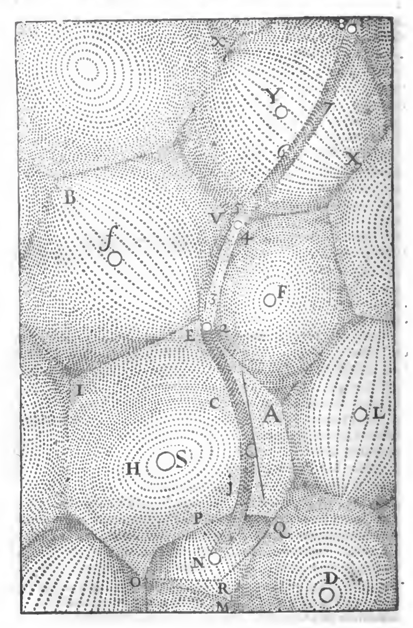
Obiterque hic eſt notandum, particulas ſtriatas in omnibus iſtis macularum vorticibus continuos ſibi meatus excavare, ac per omnes ſimul, tanquam per unam ſolam maculam, tranſire. Formantur enim iſtæ maculæ ex ipſa materia primi elementi, & ideo initio ſunt molliſſimæ, iſtiſque ſtriatis particulis facilem viam præbent. Quod idem de æthere circumfuſo dici non poteſt: quamvis enim craſſiores ejus particulæ nonnulla etiam iſtorum meatuum veſtigia retineant,

neant, quoniam ex macularum dissolutione genitæ sunt; quia tamen motui globulorum secundi elementi obsequuntur, non semper eundem situm servant, nec ideo particulas striatas recta pergentes, nisi admodum difficulter, admittunt.

Sed facile fieri potest, ut eadem stella fixa per vices appareat & disappareat, singulisque vicibus quibus apparebit, novo cortice macularum involvatur. Talis enim alternatio est naturæ valde familiaris, in corporibus quæ moventur; ita scilicet ut cum ab aliqua causa versus certum terminum impulsa sunt, non in eo subsistant, sed ulterius pergant; donec rursus ab alia causa versus ipsum repellantur. Ita dum pondus, funi appensum, vi gravitatis ab uno latere ad perpendiculum suum descendit, impetum acquirit, à quo ultra istud perpendiculum in oppositum latus fertur, donec rursus gravitas, isto impetu superato, illud versus perpendiculum moveat, & inde novus in eo impetus oriatur. Ita vase semel moto, liquor in eo contentus multoties it & redit, antequam ad quietem reducatur; Et ita, cum omnes cœlorum vortices in quodam æquilibrio consistant, ubi unius materia semel ab isto æquilibrio recessit, potest multoties nunc in unam, nunc in adversam partem excurrere, antequam ab isto motu quiescat. CXIV. *Eandem stellam posse per vices apparere ac disparere.*

Fieri etiam potest ut totus vortex, in quo talis aliqua stella fixa continetur, ab aliis circumjacentibus vorticibus absorbeatur, & ejus stella, in aliquem ex istis vorticibus abrepta, mutetur in Planetam vel Cometam. Nempe duas tantum causas supra invenimus, quæ impediant ne uni vortices ab aliis destruantur; harumque una, quæ consistit in eo, quod materia unius vorticis objectu vicinorum impediatur, ne versus alium quem possit evagari, non potest in omnibus locum habere. Nam si, exempli causa, materia vorticis S à vorticibus L & N ita utrimque prematur, ut hoc impediat ne versus D ulterius progrediatur, non potest eadem ratione impediri à vortice D, ne se diffundat versus L & N, nec etiam ab ullis aliis, nisi qui sint ei viciniores, pro ratione suæ magnitudinis; atque adeo in omnium maxime vicinis non habet locum. Altera autem causa, quod nempe materia primi elementi, in centro cujusque vorticis sidus componens, globulos secundi, circa illud existentes, à se repellat versus alios vortices vicinos, locum quidem habet in omnibus iis vorticibus, quorum sidera nullis maculis involvuntur; sed non dubium est, quin densiorum macularum interventus eam tol- CXV. *Totum aliquando verticem, in cujus centro est stella, destrui posse.* NB. Vide pag. seq.

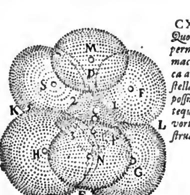
 lat;


Y
X
B
V
f
F
E
I
C
A
L
S
H
P
Q
N
O
R
M
D

stat; præsertim earum, quæ plurium vorticum instar sibi mutuo incumbunt.

Atque hinc patet, non esse quidem periculum, ne ullus vortex ab aliis vicinis destruatur, quamdiu sidus, quod in centro suo habet, nullis maculis est involutum; sed, cum illis tegitur & obruitur, pendere tantum à situ, quem iste vortex inter alios obtinet, ut vel citius vel tardius ab ipsis absorbeatur. Nempe si talis sit ejus situs, ut vicinorum aliorum vorticum cursui valde resistat, citius ab illis destruetur, quam ut multi macularum vortices circa ejus sidus densari possint; sed si minori sit ipsis impedimento, lente tantum minuetur; interimque maculæ, sidus in ejus medio positum obsidentes, densiores fient, plures que ac plures, tam supra quam etiam intra illud, congregabuntur. Sic, exempli causa, vortex N ita situs est, ut aperte cursum vorticis S magis impediat, quam ulli alii vicini, quapropter facile ab hoc vortice S abripietur, statim atque aliquot maculis illius sidus erit involutum: ita scilicet, ut circumferentia vorticis S, quæ jam terminatur linea O P Q, terminetur postea linea O R Q, totaque materia, quæ continetur intra lineas OPQ & O R Q, ei accedat, ejusque cursum sequatur; reliqua materia quæ est inter lineas O R Q & O M Q, in alios vicinos vortices abeunte. Nihil enim aliud vorticem N in eo situ, in quo nunc esse supponitur, potest conservare, quam magna vis materiæ primi elementi, in ejus centro existentis, quæ globulos secundi circumquaque ita propellit, ut ejus impulsui potius quam motibus vicinorum vorticum obsequantur: quæ vis interventu macularum debilitatur, & frangitur. CXVI. *Quomodo destrui possit, antequam multæ maculæ circa ejus stellam sint congregatæ.*

Vortex autem C inter quatuor S F G H, duosque alios M & N, qui supra istos quatuor intelligendi sunt, ita est constitutus, ut quamvis densæ maculæ circa ejus sidus congregentur, nunquam tamen totus possit everti, quandiu isti sex sunt viribus inter se æquales. Quippe suppono, vortices S, F, & tertium M ipsis incumbentem supra punctum D, circa propria centra gyrare à D versus C: itemque tres alios G H & sextum CXVII. *Quomodo permultæ maculæ circa aliquam stellam esse possint, antequam ejus vortex destruatur.*

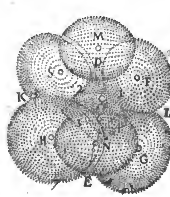


N, su-

N, supra ipsos positum, verti ab E versus C; vorticem autem C ita inter hos sex esse constitutum, ut ipsos solos tangat, & ejus centrum ab eorum sex centris æquidistet; axisque circa quem gyratur, sit in linea D E. Qua ratione istorum septem vorticum motus inter se optime conveniunt: & quantumvis multis maculis sidus vorticis C obruatur, adeo ut perexiguas, vel etiam plane nullas habeat vires, ad globulos cœli circa se positos secum in orbem rapiendos; non tamen ulla est ratio, cur alii sex illud è loco suo expellant, quamdiu inter se sunt æquales.

CXVIII. *Quomodo ista multæ maculæ generentur.*

Sed ut sciamus, quo pacto tam multæ maculæ circa illud generari potuerint, putemus, ipsum initio non minorem fuisse, quam unum ex aliis sex ei circumjacentibus, ita ut circumferentiam suam usque ad puncta 1 2 3 4 extenderet; sidusque permagnum in centro suo habuisse, utpote quod componebatur ex materia primi elementi, quæ per D ex tribus vorticibus S, F, M, & per E ex tribus aliis G, H, N, versus C recta tendebat, & inde non regrediebatur, nisi in eosdem illos vortices versus K & L; adeo ut istud sidus satis virium habere potuerit ad totam materiam cœli 1 2 3 4 secum in gyrum agendam. Sed quia, propter inæqualitatem, & incommensurabilitatem quantitatum & motuum, quæ in aliis partibus universi reperitur, nihil in perpetuo æquilibrio stare potest, ubi forte vortex C minus virium habere cœpit, quam alii circumjacentes, pars ejus materiæ in ipsos migravit, & quidem cum impetu, ita ut ea pars quæ sic migravit, fuerit major quam ista inæqualitas exigebat, ideoque rursus postea nonnihil materiæ in ipsum ex aliis remigravit, atque ita per vices. Cumque interim multi macularum vortices circa ejus sidus generarentur, magis ac magis illius vires minuebantur, & idcirco singulis vicibus minus materiæ in illum regrediebatur quam ab ipso exiisset, donec tandem perexiguus evaserit, vel etiam totus fuerit absorptus, solo ejus sidere excepto, quod, multis maculis circumvallatum, in materiam aliorum vorticum abire non potest, nec etiam ab istis aliis vorticibus è loco, in quo est, extrudi, quamdiu isti vortices sunt inter se



se æquales. Sed interim ejus maculæ magis ac magis densari debent: ac tandem, ubi unus aliquis ex vicinis vorticibus, aliis major & potentior evadet, ut si vortex H extendat suam superficiem usque ad lineam 5 6 7, tunc facile hic vortex H totum sidus C, non amplius fluidum & lucidum, sed, Cometæ vel Planetæ instar, durum & opacum, secum abducet.

CXIX. *Quomodo Stella fixa mutetur in Cometam vel in Planetam.*

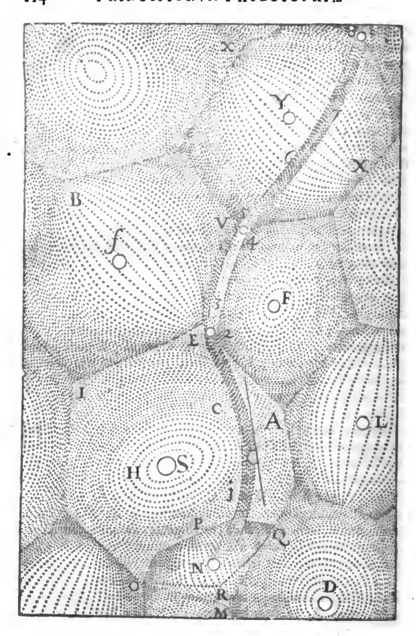
Iam vero considerandum est, qua ratione debeat moveri talis globus opacus & durus, ex multarum macularum congerie compositus, cum primum ab aliquo vortice sibi vicino abreptus est. Nempe ita gyrat cum materia à qua abripitur; ut, quandiu minus habet agitationis quam ipsa, versus centrum circa quod gyrat detrudatur. Et quia omnes partes ejusdem vorticis non eadem celeritate moventur, nec sunt ejusdem magnitudinis; sed à circumferentia usque ad certum terminum earum motus gradatim fit tardior, ac deinde ab isto termino usque ad centrum gradatim fit celerior, & ipsæ sunt minutiores, ut supra dictum est: Si globus in illo vortice descendens adeo sit solidus, ut, priusquam perveneritad terminum in quo partes vorticis omnium tardissime moventur, acquirat agitationem æqualem agitationi earum partium, inter quas versatur, non ulterius descendit; sed ex illo vortice in alios transit, & est Cometa; Si vero minus habeat soliditatis, atque idcirco infra terminum illum descendat, ibi postea ad certam distantiam à sidere, quod illius vorticis centrum occupat, semper manens, circa ipsum rotatur, & est Planeta.

CXX. *Quo feratur talis Stella, cum primum desinit fixa esse.*

Putemus, exempli causa, materiam vorticis A E I O nunc primum secum abripere Sidus N, & consideremus versus quam partem illud feret. Nempe cum omnis ista materia gyret circa centrum S, ideoque inde recedere conetur, ut supra explicui, non dubium est quin ea, quæ jam versatur in O, pergendo per R ad Q, detrudat hoc sidus secundum lineam rectam versus S: Atque ex natura gravitatis, infra explicanda, intelligetur, istum motum sideris N, alteriusve cujusvis corporis, versus centrum vorticis in quo versatur, dici posse ejus descensum. Sic, inquam, ipsum detrudit initio, cum nondum intelligimus, in eo esse alium motum; sed statim etiam, illud circumquaque ambiendo, secum defert motu circulari ab N versus A; cumque hic motus circularis ei det vim recedendi à centro S, pendet tantum ab ejus soliditate, ut vel multum de-

NB. Vide fig. pag. seq.

P scendat



Y
X
B
V
f
F
E
I
C
A
L
H
S
P
Q
N
R
D
M

scendat versus S, nempe si perexigua sit ejus soliditas; vel contra, si magna sit, ab S recedat.

Per soliditatem hic intelligo quantitatem materiæ tertii elementi, ex qua maculæ hoc sidus involventes componuntur, cum ejus mole & superficie comparatam. Quippe vis qua materia vorticis AEIO, id defert circulariter circa centrum S, æstimanda est à magnitudine superficiei, secundum quam ipsi occurrit: quia quo major est ista superficies, eo plus materiæ in hoc agit. Vis autem, qua ista materia versus idem centrum S ipsum pellit, æstimanda est à magnitudine spatii quod ab eo occupatur. Quamvis enim omnis illa materia, quæ est in vortice AEIO, conetur recedere ab S, non tamen omnis agit in sidus N, sed tantum ea ejus pars, quæ re ipsa inde recedit, cum hoc accedit; hæcque est æqualis spatio quod ab eo fuit occupatum. Denique vis, quam idem sidus N à proprio suo motu acquirit, ad perseverandum in eodem illo motu, quam ipsius agitationem voco, non æstimanda est ab ejus superficie, nec à tota ejus mole, sed tantum ab ea ejus molis parte, quæ constat materia tertii elementi, hoc est, particulis materiæ sibi mutuo adhærentibus, ex quibus maculæ ipsum involventes componuntur: Quantum enim ad materiam primi, vel etiam secundi elementi, quæ in eo est, cum assidue ex ipso egrediatur, & nova redeat in locum exeuntis; non potest nova ista materia accedens vim retinere, quæ priori jam egressæ fuit impressa, & præterea vix ulla ei fuit impressa, sed tantum motus, qui aliunde in ea erat, determinatus est versus certam partem; atque hæc determinatio à variis causis assidue potest mutari. CXXI. *Quid per corporum soliditatem, & quid per eorum agitationem intelligamus.*

Sic videmus hic, supra terram aurum, plumbum & alia metalla, cum semel mota sunt, majorem agitationem, sive majorem vim ad perseverandum in suo motu retinere, quam ligna & lapides ejusdem magnitudinis & figuræ; ac etiam idcirco magis solida esse putantur, sive plus habere in se materiæ tertii elementi, ac pauciores poros, qui materia primi & secundi replentur. Sed auri globulus esse potest tam minutus, ut non tantam vim habiturus sit, ad motum sibi impressum retinendum, quam globus lapideus vel ligneus multo major. Potestque etiam massa auri tales figuras induere, ut globus ligneus ipsa minor, majoris agitationis sit capax; nempe si extendatur in fila aut bracteas, aut spongiæ instar multis minutis foraminibus excavetur; aut quocunque alio modo plus superficiei CXXII. *Soliditatem non à sola materia, sed etiam à magnitudine ac figura pendere.*

ciei acquirat, pro ratione suæ materiæ & molis, quam ille ligneus globus.

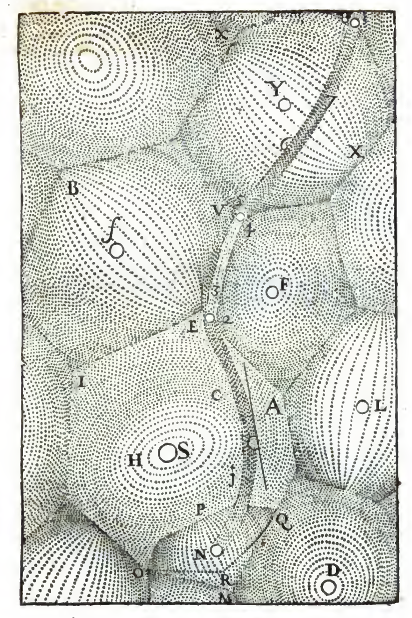
CXXIII. *Quomodo globuli cælestes integro aliquo sidere solidiores esse possint.*

Atque ita fieri potest, ut Sidus N, quamvis mole permagnum, & satis multis macularum corticibus involutum, minus tamen habeat soliditatis, sive minus aptitudinis ad motus suos retinendos, quam globuli materiæ secundi elementi ipsum circumjacentes. Hi enim globuli, pro ratione suæ magnitudinis, sunt omnium solidissimi qui esse possint; quia nullos in ipsis meatus alia materia solidiori repletos intelligimus; & figuram obtinent sphæricam, quæ omnium minimum habet superficiei, pro ratione molis sub se contentæ, ut Geometris est satis notum. Et præterea, quamvis sit permagna disparitas inter ipsorum exiguitatem, & magnitudinem alicujus sideris, hæc tamen ex parte compensatur, eo quod non vires singulorum ex istis globulis, sed plurium simul, istius sideris viribus opponantur. Cum enim illi cum aliquo sidere circa centrum S rotantur, tenduntque omnes, nec non etiam istud sidus, ut ab S recedant, si vis inde recedendi quæ est in sidere, superet vires simul junctas, quæ sunt in tot ex istis globulis, quot requiruntur ad spatium, quod sidus occupat, replendum; tunc ipsum recedet ab S, efficietque, ut isti globuli in locum suum descendant; & contra, si illi plus habeant virium, ipsum versus S expellent.

CXXIV. *Quomodo etiam esse possint minus solidi.*

Fieri enim etiam facile potest, ut sidus N multo plus habeat virium, ad perseverandum in suo motu secundum lineas rectas, quam globuli materiæ cœlestis ipsum circumjacentes, etiamsi minus materiæ tertii elementi in eo contineatur, quam secundi, in tot ex istis globulis quot requirentur ad spatium ipsi æquale occupandum. Quia cum sint à se mutuo disjuncti, & varios habeant motus; quamvis junctis viribus in illud agant, non possunt tamen omnes suas vires ita simul jungere, ut nulla earum pars inutilis fiat: contra autem omnis materia tertii elementi, ex qua maculæ hoc sidus involventes, aërque ipsum ambiens, componuntur, unam tantum massam facit, quæ cum tota simul moveatur, tota etiam vis, quam habet ad perseverandum in suo motu, versus easdem partes tendit. Similemque ob causam videre licet in fluminibus, fragmenta glaciei vel ligna quæ aquæ innatant, majori vi persequi cursum suum secundum lineas rectas, qam ipsam aquam; & ideo solere multo fortius in riparum sinus impingere; quamvis minus materiæ tertii elementi in iis contineatur, quam in mole aquæ ipsis æquali.

Deni-


x
Y
X
B
f
V
5
4
F
3
E
2
I
C
A
L
H
S
P
Q
N
D
O
R
M

CXXV. *Quomodo quidam sint aliquo sidere magis solidi, alii minus.*

Denique fieri potest, ut idem sidus minus habeat soliditatis, quam quidam globuli cœlestes, & magis quam alii paulo minores; tum propter jam dictam rationem, tum etiam quia, licet non magis nec minus sit materiæ secundi elementi in istis globulis minoribus simul sumptis, quam in majoribus, cum æquale spatium occupant, est tamen in ipsis multo plus superficiei; & propter hoc à materia primi elementi, quæ angulos iis interjectos replet, nec non etiam à quibuslibet aliis corporibus, facilius à cursu suo revocantur, atque versus alias partes deflectuntur, quam alii majores.

CXXVI. *De principio motus Cometæ.*

Iam itaque si ponamus, sidus N plus habere soliditatis quam globulos secundi elementi, satis remotos à centro vorticis S; quos supponimus omnes esse inter se æquales: poterit quidem initio in varias partes ferri; & magis vel minus accedere versus S, pro varia dispositione aliorum vorticum, à quorum vicinia discedet; potest enim diversimode ab ipsis retineri vel impelli; ac etiam pro ratione suæ soliditatis, quæ quo major est, eo magis impedit ne aliæ causæ postea ipsum deflectant de ea parte, in quam primum directum est. Veruntamen non valde magna vi potest impelli à vicinis vorticibus; quia supponitur, juxta illos prius quievisse; nec ideo etiam ferri contra motum vorticis A E I O, versus eas partes quæ sunt inter I & S, sed tantum versus illas quæ sunt inter A & S; ubi tandem debet pervenire ad aliquod punctum, in quo linea quam motu suo describit, tangat unum ex iis circulis, secundum quos materia cœlestis circa centrum S gyrat; & postquam eo pervenit, ita cursum suum ulterius persequitur, ut semper magis & magis recedat à centro S, donec ex vortice A E I O in alium migret. Vt si moveatur initio secundum lineam N C, postquam pervenit ad C, ubi hæc linea curva N C tangit circulum, qui ibi describitur à globulis secundi elementi circa centrum S; non potest non statim recedere ab S, per lineam curvam C 2, sitam inter hunc circulum, & rectam eum in puncto C tangentem. Cum enim delatum sit ad C, à materia secundi elementi magis remota ab S quam ea quæ est in C, ac proinde celerius acta, sitque ipsa solidius, ut supponimus; non potest non habere majorem vim, ad perseverandum in suo motu, secundum lineam rectam tangentem istum circulum; sed statim atque recessit à puncto C, occurrit materiæ secundi elementi celerius motæ, quæ illum nonnihil avertit à linea recta, simulque augendo ejus celeritatem efficit, ut ulterius ascendat secundum lineam curvam

NB. Vide fig. pag. præc.

vam

vam C 2; quæ eo minus distat à recta tangente, quo hoc sidus solidius est, & quo majori cum celeritate delatum est ab N ad C.

CXXVII. *De continuatione motus Cometæ per diversos vortices.*

Cum autem per hunc vorticem AEIO hac ratione progreditur, tantam vim agitationis acquirit, ut facile inde in alios vortices migret, atque ex his in alios. Notandumque est, cum pervenit ad 2, egrediturque limites vorticis in quo est, ipsum adhuc aliquandiu retinere ejus materiam circa se fluentem, nec plane ab ea liberari, donec satis alte in alium vorticem AEV penetrarit; nempe donec pervenerit ad 3. Eodemque modo ducit secum materiam hujus secundi vorticis, versus 4 in fines tertii, & hujus tertii versus 8 in fines quarti; sicque semper idem facit, quoties ex uno vortice in alium migrat. Et linea quam motu suo describit, diversimode incurvatur, pro diverso motu materiæ vorticum, per quos transit. Ita ejus pars 2 3 4 plane alio modo inflexa est quam præcedens NC 2; quia materia vorticis F vertitur ab A per E versus V, & materia vorticis S ab A per E versus I; istius autem lineæ pars 5 6 7 8 est fere recta, quia materia vorticis in quo est, supponitur gyrare circa axem XX. Et sidera, ex unis vorticibus in alios hoc pacto migrantia, sunt Cometæ: Ipsorumque omnia phænomena hic explicare conabor.

CXXVIII. *Phænomena Cometarum.*

In primis observatur, illos sine ulla regula nobis nota, unum per hanc, alium per illam cœli regionem transmeare; ac intra paucos menses aut dies à conspectu nostro abire; nec unquam plus, aut certe non multo plus, sed sæpe multo minus quam mediam cœli partem percurrere. Ac quidem cum primum apparere incipiunt, solere satis magnos videri, nec postea valde augeri, nisi cum valde magnam cœli partem percurrunt; cum autem desinunt, gradatim semper imminui; atque initio, vel saltem circa initia sui motus, videri celerrime moveri, sub finem autem lentissime. Ac de uno duntaxat memini me legisse, † quod circiter mediam cæli partem peragrarit; de illo scilicet qui dicitur anno 1475, primo tenui capite ac tardi motus, inter stellas Virginis apparuisse, ac paulo post miræ magnitudinis factus, per polum borealem tam celeriter incessisse, ut portionem circuli magni, triginta vel quadraginta graduum, una die descripserit; ac tandem prope stellas Piscis Septentrionalis, sive in signo Arietis, paulatim videri desiisse.

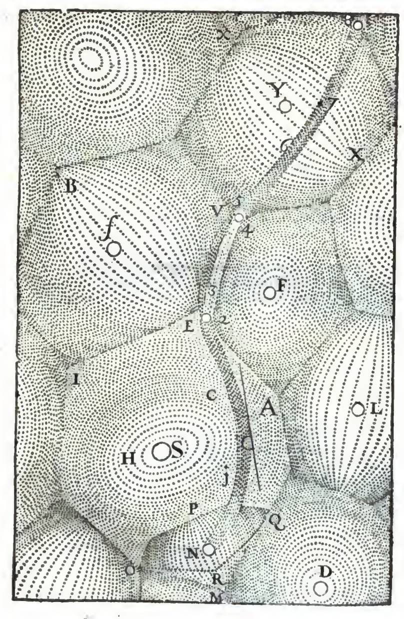
† Apud Lotharium Sarsium, sive Horatium Grassium in libra Astronomica, ubi tanquam de duobus Cometis loquitur; sed judico, unicum fuisse, cujus historiam à duobus auctoribus habet, Regiomontano & Pontano.

CXXIX. *Horum Phænomenon explicatio.*

Quæ omnia hic facile intelliguntur. Videmus enim, eundem Cometam, aliam cœli partem in vortice F, aliamque in vortice Y permeare, ac nullam esse per quam non possit hoc pacto aliquando transire. Putandumque est, ipsum fere eandem celeritatem semper retinere; illam scilicet quam acquirit, transeundo per vorticum extremitates, ubi materia cœlestis tam cito movetur, ut intra paucos menses integrum gyrum absolvat, quemadmodum supra dictum est. Et quia hic Cometa in vortice Y mediam tantum partem istius gyri, & multo minus in vortice F, nunquamque in ullo multo plus percurrit; idcirco tantum per paucos menses in eodem vortice manere potest. Atque si consideremus, illum à nobis videri non posse, nisi quamdiu est in illo vortice, prope cujus centrum versamur; atque etiam non prius ibi apparere, quam materia alterius vorticis ex quo venit, ipsum sequi & circumfluere plane desierit; cognoscemus, quo pacto, quamvis idem Cometa maneat, semper ejusdem magnitudinis, & fere semper æque celeriter moveatur, debeat tamen videri major & celerior, initio sui cursus apparentis, quam in fine, ac interdum in medio maximus & celerrimus putari. Nam si putemus, oculum spectatoris esse prope centrum F, Cometa illi multo major & celerior apparebit in 3, ubi primum videri incipiet, quam in 4, ubi desinet; quia linea F 3 multo brevior est quam F 4, & angulus F 4 3 acutior quam angulus F 3 4. Si autem spectator sit versus Y, Cometa quidem illi aliquanto major & celerior apparebit in 5, ubi videri incipiet, quam in 8, ubi desinet; sed maximus & celerrimus apparebit, dum erit inter 6 & 7, ubi erit spectatori proximus; adeo ut dum erit in 5, apparere possit inter stellas Virginis; dum inter 6 & 7, prope polum Borealem; & ibi una die triginta vel quadraginta gradus percurrere, ac tandem occultari in 8, prope stellas piscis septentrionalis: eodem modo atque ille mirabilis Cometa anni 1475, qui dicitur à Regiomontano observatus.

CXXX. *Quomodo fixarum lumen ad Terram usque perveniat.*

Quæri quidem potest, cur Cometæ non appareant, nisi cum in nostro cœlo versantur; cum tamen fixæ conspicuæ sint, licet ab ipso longissime distent. Sed in eo differentia est, quod fixæ, lumen à se ipsis emittentes, multo fortius illud vibrent, quam Cometæ, qui tantum illud, quod à Sole mutuantur, ad nos reflectunt. Et quidem, advertendo, lumen cujusque stellæ, esse actionem illam, qua tota



Q

tota materia vorticis, in quo versatur, ab ea recedere conatur, secundum lineas rectas, ab omnibus ejus superficiei punctis eductas, sicque omnem materiam vorticum circumjacentium premit, secundum easdem lineas rectas, vel alias æquipollentes; (cum nempe istæ lineæ, per alia corpora oblique transeuntes, in ipsis refringuntur, ut in Dioptrica explicui:) facile credi potest, non modo lumen proximarum stellarum, ut F & *f*, sed etiam remotiorum, ut Y, vim habere movendi oculos incolarum terræ, qui putandi sunt non longe abesse à centro S. Cum enim illarum, simulque vorticum ipsas circumjacentium vires, in perpetuo æquilibrio versentur; vis radiorum, ab F venientium versus S, minuitur quidem à materia vorticis AEIO ipsis renitente, sed tamen non tota deletur, nisi in centro S; ideoque nonnulla pervenire potest usque ad terram, quæ aliquantulum distat ab isto centro. Itemque radii ab Y ad terram venientes, transeundo per vorticem AEV, nihil in eo suarum virium amittunt, nisi ratione distantiæ; non enim eorum vim magis minuit materia hujus vorticis, ex eo quod ab F recedere conetur versus partem suæ circumferentiæ VX, quam auget ex eo quod etiam tendat ab F versus aliam partem circumferentiæ AE. Atque ita de cæteris.

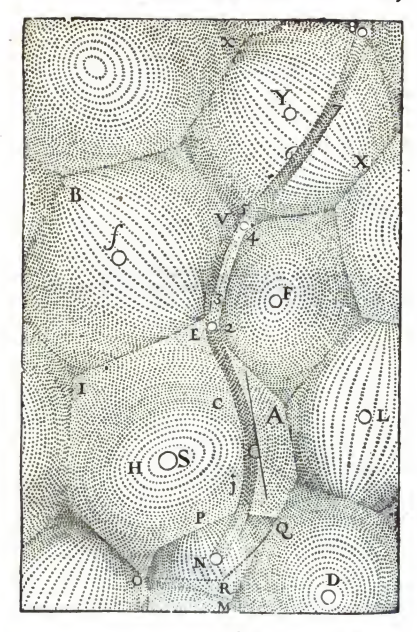
CXXXI. *An fixæ in veris locis videantur: & quid sit Firmamentum.*

Hicque obiter est advertendum; radios ab Y ad terram venientes, oblique incidere in lineas AE & VX, quæ designant superficies, in quibus vortices isti terminantur, & ideo in ipsis refringi. Vnde sequitur, stellas fixas non videri omnes ex terra, tanquam in locis in quibus revera exsistunt, sed tanquam si essent in locis superficiei vorticis AEIO, per quæ transeunt illi earum radii, qui perveniunt ad terram, sive ad viciniam Solis; ac forte etiam unam & eandem stellam in duobus aut pluribus ejusmodi locis apparere. Quæ loca cum non deprehendantur fuisse mutata, ex quo ab Astronomis notata sunt, non puto aliud quam istas superficies per nomen Firmamenti esse intelligendum.

CXXXII. *Cur Cometæ à nobis non videantur, cum sunt extra nostrum cælum; & obiter, cur carbones sint nigri, & cineres albi.*

Cometarum autem lumen, cum sit multo debilius quam Fixarum, non satis habet virium ad oculos nostros movendos, nisi sub angulo satis magno videantur, & ideo ratione distantiæ non apparent, cum à cœlo nostro sunt nimis remoti: notum enim est, quo magis aliquod corpus à nobis remotum est, eo sub minori angulo videri. Cum autem ad ipsum propius accedunt, variæ esse possunt rationes, ob quas, priusquam in illud ingrediantur, conspicui

non


Y
X
B
f
V
4
F
3
E
2
I
C
A
L
H
S
j
P
Q
N
R
M
D

non ſint: quarum quænam ſit præcipua, non facile eſt definire. Nam exempli cauſſa, ſi oculus ſpectatoris ſit verſus F, nondum videbit Cometam in 2, quia ibi cingetur adhuc materia vorticis ex quo egreditur; & tamen videbit illum in 4, ubi erit remotior. Cujus rei ratio eſſe poteſt, quod radii ſideris F, tendentes verſus 2, ibi refringantur in ſuperficie convexa materiæ vorticis AEIO, quæ Cometam adhuc involvit, & refractio illa ipſos removeat à perpendiculari, juxta ea quæ in Dioptrica explicui; quia nempe radii iſti multo difficilius tranſeunt per hanc materiam vorticis A E I O, quam per illam vorticis A E V X: unde fit, ut longe pauciores perveniant ad Cometam, quam ſi refractio iſta non fieret; hique pauciores, inde ad oculum reflexi, poſſunt eſſe nimis debiles ad eum movendum. Alia vero ratio eſt, quod valde ſit credibile, quemadmodum eadem ſemper Lunæ facies terram reſpicit, ita ſemper eandem cujuſque Cometæ partem verſus centrum vorticis, in quo verſatur, converti, eamque ſolam radiis reflectendis aptam eſſe. Sic nempe, cum Cometa eſt in 2, illa ejus pars quæ radios poteſt remittere, oppoſita eſt centro S; nec ideo videri poteſt ab iis qui ſunt juxta F; ſed progrediendo à 2 ad 3, invertit ſe brevi tempore verſus F, atque ideo ibi tunc incipit videri. Nam rationi valde conſentaneum eſt, primo, ut putemus, dum Cometa tranſit ab N per C verſus 2, illam ejus partem quæ ſideri S obverſa eſt, magis agitari, & rareſieri, propter actionem iſtius ſideris, quam aliam partem ab eo averſam. Secundo, ut putemus, agitatione iſta tenuiores & (ut ita loquar) molliores particulas tertii elementi, quæ ſunt in ejus ſuperficie, ab ea ſeparari; unde fit ut radiis reflectendis aptior evadat, quam ſuperficies alterius partis. Quemadmodum ex iis quæ de igne infra dicuntur, poterit intelligi, rationem ob quam carbones extincti videntur nigri, non aliam eſſe quam quod omnis eorum ſuperficies, tam interna, quam externa, particulis iſtis tertii elementi mollioribus contecta ſit; quæ particulæ molliores cum ignis vi à reliquis ſeparantur, carbones, qui nigri erant, in cineres, non niſi ex duris & ſolidis particulis conflatos, atque ideo albos, mutantur: & nulla ſunt corpora reflectendis radiis magis apta quam alba, nulla minus quam nigra. Tertio, ut putemus, partem illam rariorem Cometæ, alia minus aptam eſſe ad motum, & ideo juxta leges Mechanicæ, debere ſemper eſſe in concava parte lineæ curvæ, quam Cometa motu ſuo deſcribit; quia ſic alia paulo tardius incedit: & cum lineæ iſtius cavitas ſemper reſpiciat centrum vorticis in

in quo eſt Cometa, (ut hic cavitas ejus partis N C 2 reſpicit centrum S, cavitas partis 2 3 4 reſpicit F &c.) ideo illum ex una vortice in alium tranſeundo converti: ut videmus in ſagittis per aërem volantibus, pennatam earum partem eſſe ſemper alia inferiorem cum aſcendunt, & ſuperiorem cum deſcendunt. Denique plures aliæ rationes dari poſſent, cur Cometæ à nobis non videantur, niſi quamdiu tranſeunt per noſtrum cœlum: ex minimis enim momentis pendet, ut idem corpus radiis reflectendis aptum ſit vel ineptum: & de ejuſmodi particularibus effectis, de quibus ſatis multa experimenta non habemus, ſufficere debent veriſimiles cauſæ, licet eæ forte non ſint veræ.

NB. *Vide fig. pag. 123.*

CXXXIII. *De Cometarum coma, & variis ejus phænomenis.*

Præter hæc autem, obſervatur etiam, circa Cometas longam radiorum veluti comam fulgere, à qua nomen ſuum acceperunt; atque iſtam comam ſemper in parte à Sole præterpropter averſa videri: adeo ut, ſi terra ſtet in linea recta inter Cometam & Solem, crines in omnes partes diſperſi circa illum appareant. Et Cometa anni 1475, cum primum viſus eſt, comam præferebat; in fine autem ſuæ apparitionis, quia in oppoſita cœli regione verſabatur, comam poſt ſe trahebat. Hæc etiam coma longior eſt vel brevior: tum ratione magnitudinis Cometæ, in minoribus enim nulla apparet, nec etiam in magnis, cum à noſtro aſpectu recedentes perexigui eſſe videntur: tum etiam ratione loci; cæteris enim paribus, quo terra remotior eſt à linea recta, quæ duci poteſt à Cometa ad Solem, eo ipſius coma longior eſt; Et interdum latente Cometa ſub radiis Solis, ejus comæ extremitas inſtar trabis igneæ ſola conſpicitur; Ac denique coma iſta interdum paullo latior eſt, interdum anguſtior; interdum recta, interdum curva; & interdum à Sole directe averſa, interdum non ita præciſe.

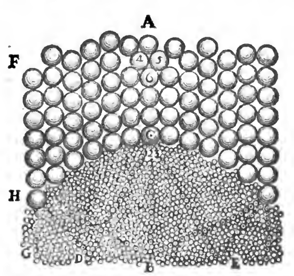
CXXXIV. *De quadam refractione, à qua iſta coma dependet.*

Quorum omnium rationes ut intelligantur, novum quoddam genus refractionis, de quo in Dioptrica non actum eſt, quia in corporibus non notatur, hic eſt conſiderandum. Nempe ex eo quod globuli cœleſtes non ſint omnes inter ſe æquales, ſed paullatim minuantur à certo termino, intra quem continetur ſphæra Saturni, uſque ad Solem, ſequitur, radios luminis, qui per majores ex iſtis globulis communicantur, cum ad minores deveniunt, non modo ſecundum lineas rectas progredi debere, ſed etiam ex parte ad latera refringi & diſpergi.

CXXXV. *Explicatio iſtius refractionis.*

Conſideremus exempli cauſſa hanc figuram, in qua multis globulis

bulis perexiguis incumbunt alii multo majores, putemuſque, ipſos eſſe omnes in continuo motu, quemadmodum globulos ſecundi elementi ſupra deſcripſimus; adeo ut ſi unus ex ipſis verſus aliquam partem pellatur, exempli cauſſa, A verſus B, ejus actio aliis omnibus qui reperientur in linea recta, ab ipſo verſus illam partem protenſa, ſine mora communicetur. Vbi notandum eſt, actionem quidem iſtam ab A uſque ad C integram pervenire, ſed aliquam tamen ejus partem à C ad B tranſire poſſe, ac reſiduum verſus D & E diſpergi. Globus enim C non poteſt pellere globulum 2 verſus B, quin ſimul etiam pellat globulos 1 & 3 verſus D & E. Neque eſt par ratio, cum globus A pellit duos globos 4 & 5 verſus C; quamvis enim hæc ejus actio à duobus illis globis 4 & 5 ita excipiatur, ut videantur etiam deflecti verſus D & E, recta ta-



men tendit ad C; tum quia globi iſti 4 & 5, æqualiter utrimque ab aliis ſibi vicinis ſuffulti, totam illam reſtituunt globo 6; tum etiam quia continuus eorum motus efficit, ut nunquam per ullam temporis moram hæc actio à duobus ſimul excipiatur, ſed tantum, ut ſucceſſive nunc ab uno & mox ab altero tranſmittatur; Cum autem globus C, pellit tres ſimul 1, 2, 3, verſus B, non ita poteſt ejus actio ab illis ad unum aliquem remitti; &, quantumvis moveantur, ſemper aliqui ex ipſis actionem illam oblique excipiunt;

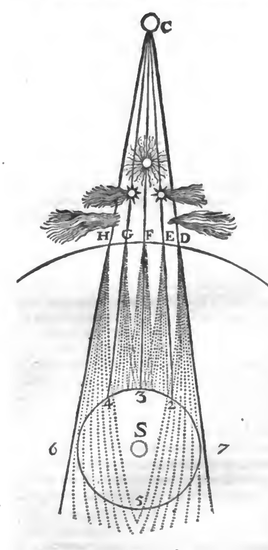
piunt;

piunt; ideoque quamvis præcipuum ejus radium recta versus B deducant, innumeros tamen alios debiliores, utrimque versus D & E dispergunt. Eodemque modo, si pellatur globus F versus G, cum ejus actio pervenit ad H, ibi communicatur globulis 7 8 9, qui præcipuum quidem ejus radium mittunt ad G, sed alios etiam versus D & B dispergunt. Hicque notanda est differentia, quæ oritur ex obliquitate incidentiæ istarum actionum in circulum CH: actio enim ab A ad C, cum perpendiculariter incidat in illum circulum, radios suos æqualiter utrimque dispergit versus D & E, actio autem ab F ad H, quæ in eundem oblique incidit, non dispergit suos, nisi versus ipsius centrum; saltem si obliquitas incidentiæ supponatur esse graduum 90; si vero supponatur minor, nonnulli quidem ejus actionis radii etiam in aliam partem mittentur, sed aliis multo debiliores, & ideo vix sensibiles, nisi cum ista obliquitas est valde parva; contra autem radii, qui versus centrum circuli oblique sparguntur, eo sunt fortiores quo ista obliquitas est major.

Quorum omnium demonstratione percepta, facile est illam transferre ad globulos cœlestes. Quamvis enim nullus sit locus, in quo sic majusculi ex istis globulis alios multo minores tangant, quia tamen ipsi gradatim sunt minores & minores, à certo termino usque ad Solem, ut dictum est; facile credi potest, non minorem esse differentiam, inter illos qui sunt supra orbitam Saturni, & illos qui sunt juxta orbitam terræ, quam inter majores & minores mox descriptos: atque inde intelligi, effectum istius inæqualitatis non alium esse debere in hac terræ orbita, quam si minimi majusculis immediate succederent; nec alium etiam in locis intermediis, nisi quod lineæ secundum quas isti radii disperguntur, non sint rectæ, sed paullatim inflexæ. Nempe si S sit Sol, 2 3 4 5 orbita per quam terra anni spatio defertur, secundum ordinem notarum 2 3 4; D E F G terminus ille à quo globuli cœlestes incipiunt gradatim esse minores & minores usque ad Solem: (quem terminum supra diximus non habere figuram sphæræ perfectæ, sed sphæroidis irregularis versus polos multo depressioris, quam versus eclipticam) & C sit Cometa in nostro cœlo exsistens: putandum est, radios Solis in hunc Cometam impingentes ita inde reflecti versus omnes partes sphæroidis D E F G H, ut ii qui perpendiculariter incidunt in F, maxima quidem ex parte recta pergant usque ad 3, sed tamen etiam CXXXVI. *Explicatio apparitionis comæ.*

non-

nonnulli ex ipsis hinc inde spargantur; & qui oblique incidunt in G, non tantum recta pergant versus 4, sed etiam ex parte refrangantur versus 3; & denique qui incidunt in H, recta non perveniant ad orbitam terræ, sed tantum reflexi versus 4 & 5, sicque de cæteris. Vnde patet, si terra sit in orbitæ suæ parte 3, hunc Cometam ex ea visum iri, cum coma in omnes partes dispersa; quod genus Cometæ Rosam vocant: radii enim directi à C ad 3, ejus caput; alii autem debiliores, qui ex E & G versus 3 reflectuntur, ejus crines exhibebunt. Si vero terra sit in 4, idem Cometa ex ea videbitur per radios rectos C G 4, & ejus coma, sive potius cauda, versus unam tantum partem protensa, per radios ex H, & aliis locis, quæ sunt inter G & H, versus 4 reflexos. Eodemque modo, si terra sit in 2, Cometa ex ea videbitur ope radiorum rectorum C E 2, & ejus coma ope obliquorum, qui sunt inter C E 2 & C D 2; Nec alia



alia erit differentia; nisi quod oculo existente in 2, Cometa mane videbitur, & coma ipsum præcedet; oculo autem existente in 4, Cometa videbitur vesperi, & caudam suam post se trahet.

Denique si oculus sit versus punctum S, impedietur à radiis Solis ne Cometam ipsum videre possit, sed videbit tantum ejus comæ partem, instar igneæ trabis, quæ apparebit vel vesperi vel mane, prout oculus propior erit puncto 4 vel puncto 2; atque forte una mane & alia vesperi poterit apparere, si oculus in ipso puncto medio 5 exsistat.

CXXXVII. *Quomodo etiam trabes appareant.*

Et quidem hæc coma vel cauda interdum recta, interdum nonnihil incurva esse debet; interdumque in recta linea, quæ transit per centra Cometæ & Solis, interdum nonnihil ab ea deflectens; ac denique interdum latior, interdum angustior, vel etiam lucidior, cum nempe radii laterales versus oculum convergunt. Hæc enim omnia sequuntur ab irregularitate sphæroidis DEFGH: quippe versus polos, ubi ejus figura depressior est, caudas Cometarum exhibere debet magis rectas & latas; in flexu qui est inter polos & eclipticam, magis curvas, & à Solis opposito deflectentes; & secundum istius flexus longitudinem magis lucidas, & angustas. Nec puto, quicquam hactenus circa Cometas fuisse observatum, saltem quod nec pro fabula, nec pro miraculo sit habendum, cujus caussa hic non habeatur.

CXXXVIII. *Cur Cometarum cauda non semper in parte à Sole directè aversa, nec semper recta videatur.*

Quæri tantum potest, cur non etiam comæ circa stellas fixas, ac circa altiores planetas Iovem & Saturnum appareant. Sed facilis responsio est, primo ex eo, quod non soleant videri in Cometis, cum eorum diameter apparens non est major quam fixarum, quia tunc isti radii secundarii, non habent satis virium ad oculus movendos: Ac deinde quantum ad fixas, quia cum lumen à Sole non mutuentur, sed illud ex se ipsis emittant, ista earum coma, si quæ sit, hinc inde in omnes partes spargi debet, atque esse perbrevis; jamque revera circa ipsas talis coma esse videtur; neque enim uniformi linea circumscriptæ, sed vagis radiis undique cinctæ apparent; & non male forsan earum etiam scintillationem (cujus tamen plures aliæ causæ esse possunt) huc referemus. Quantum autem ad Iovem & Saturnum, non dubito quin, ubi aër est admodum purus, breves etiam interdum comæ, in partem à Sole aversam protensæ, circa ipsos videantur; & scio, me tale quid alicubi olim legisse, quamvis auctoris non recorder; quodque ait Aristoteles lib. 1. meteorologic.

CXXXIX. *Cur tales comæ circa Fixas aut Planetas non appareant.*

R cap.

cap. 6. de fixis, eas etiam ab Ægyptiis comatas nonnunquam visas fuisse, puto, de his planetis potius esse intelligendum; quod autem refert de coma, cujusdam ex stellis quæ sunt in femore canis, à se conspecta, vel ab aliqua in aëre valde obliqua refractione, vel potius ab illius oculorum vitio processit; addit enim, minus fuisse conspicuam, cum oculorum aciem in ipsam intendebat, quam cum remittebat.

CXL. *De principio motus Planetæ.*

Nunc vero expositis iis omnibus quæ ad Cometas spectant, revertamur ad Planetas: putemusque, sidus N minoris agitationis esse capax, sive minus habere soliditatis, quam globulos secundi elementi, qui sunt versus circumferentiam nostri cœli, sed tamen aliquanto plus habere, quam aliquos ex iis qui sunt versus Solem: Vnde intelligemus, illud statim atque à vortice Solis abreptum est, continuo versus ejus centrum descendere debere, donec devenerit ad eos globulos cœlestes, quibus in soliditate, sive in aptitudine ad perseverandum in suo motu per lineas rectas, est æquale: Cumque tandem ibi erit, non amplius ad Solem magis accedet, nec etiam ab eo recedet, nisi quatenus ab aliquibus aliis caussis nonnihil hinc inde propelletur, sed, inter istos globulos cœlestes libratum, circa Solem assidue gyrabit, & erit Planeta. Quippe si propius accederet versus Solem, ibi versaretur inter globulos cœlestes paullo minores, ac proinde quos superaret vi ad recedendum à centro circa quod gyrat; & celerius motus, ac proinde à quibus ista ejus vis simul cum agitatione augeretur, sicque inde rursus regredi deberet. Si vero à Sole magis recederet, ei occurrerent globuli cœlestes aliquanto minus celeriter moti, ac proinde qui ejus agitationem minuerent; & paullo majores, ac proinde qui vim haberent, ipsum versus Solem repellendi.

NB. Vide fig. pag. 123.

CXLI. *Caussæ, a quibus ejus errores pendent. Prima.*

Aliæ autem caussæ, quæ Planetam circa Solem ita libratum nonnihil inde propellunt, sunt Primo, quod spatium, in quo simul cum totâ materiâ cœli rotatur, non sit perfecte sphæricum; necesse est enim, ubi hoc spatium latius est, ut ista materia cœli lentius fluat, quam ubi angustius.

CXLII. *Secunda.*

Secundo, quod materia primi elementi, ex quibusdam vicinis vorticibus versus centrum primi cœli fluendo, & inde ad quosdam alios refluendo, tum globulos secundi elementi, tum etiam Planetam inter ipsos libratum, diversimode possit commovere.

CXLIII. *Tertia.*

Tertio, quod meatus qui sunt in corpore istius Planetæ, aptiores

res esse possint ad particulas striatas, aliasve primi elementi, quæ ex certis cœli partibus veniunt, quam ad reliquas, recipiendas: unde fit, ut istorum meatuum orificia, quæ circa polos macularum sidera involventium formari supra diximus, versus istas cœli poli partes potius, quam versus alias, obvertantur.

Quarto, quod jam ante aliqui motus in isto Planeta esse potuerint, qui diutissime in eo perseverant, licet aliæ caussæ repugnent. Vt enim videmus, turbinem, ab hoc solo quod semel à puero intorqueatur, satis virium acquirere, ad perseverandum in suo motu per aliquot horæ minuta, interimque aliquot millia gyrorum absolvere, quamvis mole sit exiguus, & tum aër circumjacens, tum etiam terra cui insistit, ejus motui adversentur: ita facile credi potest, ex hoc solo quod aliquis Planeta cum primum factus est fuerit motus, eum à prima mundi origine ad hoc usque tempus, absque ulla notabili imminutione celeritatis, circuitus suos continuare potuisse: quia multo brevius est tempus quinque vel sex millium annorum, à quibus mundus stetit, si cum magnitudine alicujus Planetæ comparetur, quam tempus unius horæ minuti, cum exigui turbinis mole collatum. CXLIV. *Quarta.*

Quinto denique, quod vis ita perseverandi in suo motu sit multo firmior & constantior in Planeta, quam in materia cœlesti eum circumjacente; ac etiam firmior in magno Planeta quam in minore. Quippe ista vis in materia cœlesti pendet ex eo, quod ejus globuli simul conspirent in eundem motum: cumque sint à se mutuo disjuncti, parvis ex momentis fieri potest, ut modo plures, modo pauciores ita simul conspirent. Vnde sequitur, Planetam nunquam tam celeriter moveri, quam globulos cœlestes eum circumjacentes; etsi enim æquet illum eorum motum, quo simul cum ipsis fertur, illi interim habent alios plures, quatenus à se mutuo disjuncti sunt. Inde etiam sequitur, cum horum globulorum cœlestium motus acceleratur, vel tardatur, vel inflectitur, non tantopere, nec tam cito accelerari, vel tardari, vel inflecti motum Planetæ inter ipsos versantis. CXLV. *Quinta.*

Quæ omnia si considerentur, nihil occurret circa phænomena Planetarum, quod non plane conveniat cum legibus naturæ à nobis expositis, cujusque ratio ex jam dictis non facile reddatur. Nihil enim vetat quo minus arbitremur, vastissimum illud spatium in quo jam unicus vortex primi cœli continetur, initio in quatuordecim CXLVI. *De prima productione omnium Planetarum.*

cim pluresve vortices fuisse divisum, eosque ita fuisse dispositos, ut sidera quæ in centris suis habebant, multis paulatim maculis tegerentur, & deinde isti vortices uni ab aliis destruerentur, modo jam à nobis descripto; unus citius, alius tardius, pro diverso eorum situ. Adeo ut cum illi tres, in quorum centris erant Sol, Iupiter & Saturnus, cæteris essent majores; sidera, quæ in centris quatuor minorum Iovem circumstantium versabantur, versus Iovem delapsa sint; & quæ in centris duorum aliorum Saturno vicinorum, versus Saturnum, (saltem si verum est, duos jam Planetas circa ipsum versari;) & Mecurius, Venus, Terra, Luna & Mars (quæ sidera etiam singula suum vorticem prius habuerunt) versus Solem; ac tandem etiam Iupiter & Saturnus, una cum minoribus sideribus iis adjunctis, confluxerint versus eundem Solem, ipsis multo majorem, postquam eorum vortices fuerunt absumti; sidera autem reliquorum vorticum, si unquam plura fuerint quam quatuordecim in hoc spatio, in Cometas abierint.

CXLVII. *Cur quidam Planetæ sint aliis à Sole remotiores: idque ab eorum magnitudine sola non pendere.*

Sicque jam videntes, primarios Planetas, Mercurium, Venerem, Terram, Martem, Iovem & Saturnum, ad diversas distantias circa Solem deferri, judicabimus, id ex eo contingere, quod eorum qui Soli viciniores sunt, soliditas sit minor quam remotiorum; Nec mirabimur, Martem terra minorem, ipsa tamen magis à Sole distare, quia solidior nihilominus esse potest; cum soliditas à sola magnitudine non pendeat.

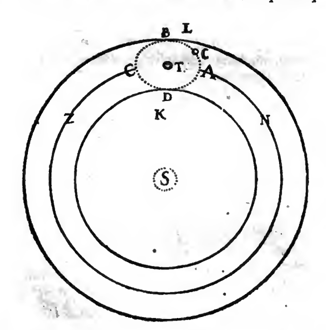
CXLVIII. *Cur Soli viciniores celerius aliis moveantur, & tamen ejus maculæ sint tardissimæ.*

Et videntes, inferiores ex istis Planetis, altioribus celerius in orbem ferri, putabimus id ex eo fieri, quod materia primi elementi, quæ Solem componit, celerrime gyrando, viciniores cœli partes magis secum abripiat quam remotiores. Nec interim mirabimur, quod maculæ quæ in ejus superficie apparent, multo tardius ferantur, quam ullus Planeta; (quippe in brevissimo suo circuitu viginti sex dies impendunt, Mercurius autem in suo, plusquam sexagies majori, vix tres menses, & Saturnus in suo forte bis millies majori annos tantum triginta, qui nisi celerius ipsis moveretur, plus centum deberet impendere. Hoc enim putabimus accidere ex eo, quod particulæ tertii elementi, ortæ à continua macularum dissolutione, congregatæ sint circa Solem, atque ibi magnam quandam molem aëris sive ætheris componant, forte usque ad sphæram Mercurii, vel etiam ulterius extensam; cujus ætheris particulæ cum sint valde irregulares & ramosæ, sibi invicem sic adhærent, ut non disjunctim con-

concitentur, quemadmodum globuli materiæ cœlestis, sed omnes simul à Sole rapiantur, & cum ipsis tum maculæ solares, tum etiam pars cœli Mercurio vicina; unde fit, ut non multo plures circuitus, quam Mercurius, eodem tempore absolvant, nec proinde tam cito moveantur.

CXLIX. *Cur Luna circa Terram gyret.*

Deinde videntes Lunam non modo circa Solem, sed simul etiam circa Terram gyrare, judicabimus id vel ex eo contingere, quod, ut Iovis Planetæ versus Iovem, sic ipsa versus Terram confluxerit, priusquam hæc circa Solem ferretur, vel potius quod, cum non minorem habeat vim agitationis quam Terra, in eadem sphæra circa Solem debeat versari; &, cum mole sit minor, æqualem habens vim agitationis, celerius debeat ferri. Nam Terra exsistente circa Solem S, in circulo NTZ, cum quo defertur ab N per T, versus Z, si Luna celerius acta eodem deveniat, in quacunque parte



circuli NZ eam initio esse contingat, brevi accedet ad A, ubi à vicinia Terræ impedita ne recta ulterius pergat, deflectet cursum suum versus B. dico versus B, potius quam versus D, quia sic à linea recta minus deflectet. Dum autem ita perget ab A versus B,

omnis materia cœlestis contenta in spatio ABCD, quæ ipsam defert, contorquebitur in modum vorticis circa centrum T; sicque etiam efficiet, ut Terra circa suum axem gyret, dum interim hæc omnia simul per circulum NTZ circa centrum S ferentur.

CL. *Cur Terra circa suum axem vertatur.*

Quanquam aliæ præterea sint caussæ, cur Terra circa proprium axem vertatur. Si enim antea fuerit sidus lucidum, in alicujus vorticis centro consistens, ibi procul dubio sic gyrabat; & nunc materia primi elementi, in ejus centro congregata, similes adhuc motus habet, ipsamque impellit.

CLI. *Cur luna celerius feratur quam Terra.*

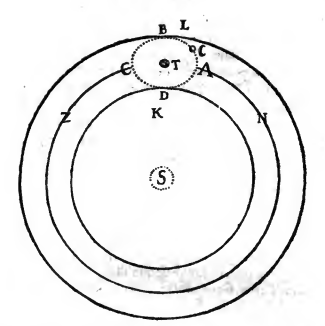
Nec mirabimur, hanc Terram fere tricies circa suum axem convolvi, dum Luna tantum semel circumferentiam circuli ABCD percurrit. Cum enim hæc circumferentia ABCD sit circiter sexagies major Terræ ambitu, sic Luna duplo celerius adhuc fertur quam Terra; & cum ambæ agantur ab eadem materia cœlesti, quam credibile est non minus celeriter moveri prope Terram quam prope Lunam, non videtur alia causa majoris in Luna celeritatis, quam quod minor sit quam Terra.

CLII. *Cur semper Lunæ facies quamproxime eadem sit Terræ obversa.*

Non etiam mirabimur, quod semper eadem pars Lunæ sit Terræ obversa, vel certe non multum ab ea deflectat; facile enim judicabimus, id ex eo contingere, quod alia ejus pars aliquanto sit solidior, & ideo terram circumeundo majorem ambitum debeat percurrere; ad exemplum ejus quod paulo ante notatum est de Cometis. Et certe innumeræ illæ inæqualitates instar montium & vallium, quæ in ejus facie obversa perspicillorum ope deprehenduntur, minorem ipsius soliditatem videntur arguere: hujusque minoris soliditatis causa esse potest, quod alia ejus facies, quæ nunquam in conspectum nostrum venit, solum lumen directè à Sole missum excipiat; hæc autem etiam illud quod ex terra reflectitur.

CLIII. *Cur Luna celerius incedat, & à suo motu medio minus aberret in conjunctionibus, quam in quadris: & cur ejus cœlum non sit rotundum.*

Neque magis mirabimur, quod Luna videatur aliquanto celerius moveri, & in omnes partes à cursu suo minus aberrare, cum plena est vel nova, quam cum dimidia tantum apparet, sive cum est versus partes cœli B vel D, quam cum est versus A vel C: Quia cum globuli cœlestes, qui continentur in spatio ABCD, ratione magnitudinis & motus diversæ sint tam ab iis qui sunt infra D versus K, quam ab iis qui sunt supra B versus L, iis autem qui sunt versus N & Z sint similes, liberius se diffundunt versus A & C, quam versus B & D. Unde sequitur, ambitum ABCD non esse circulum perfectum, sed magis ad Ellipsis figuram accedere; ac mate-



materiam cœli lentius ferri inter C & A, quam inter B & D, ideoque Lunam, quæ ab ista materia cœli defertur, & propius accedere debere versus Terram, si sit in motu ad accedendum, & magis removeri, si sit in motu ad recedendum, cum ipsam contingit esse versus A vel C, quam cum est versus B vel D.

CLIV. *Cur secundarii Planetæ qui sunt circa Iovem, tam celeriter; qui vero sunt circa Saturnum, tam valde vel nullo modo moveantur.*

Neque mirabimur, quod Planetæ, qui juxta Saturnum esse dicuntur, lentissimo vel nullo motu circa ipsum ferantur, contra autem qui sunt juxta Iovem, circa illum gyrent, & quisque tanto celerius, quanto Iovi est vicinior. Hujus enim diversitatis causa esse potest, quod Iupiter, ut Sol & Terra, circa proprium axem agatur; Saturnus autem, ut Luna & Cometæ, semper eandem sui partem convertat versus centrum vorticis in quo continetur.

CLV. *Cur poli Æquatoris & Eclipticæ multum distent ab invicem*

Præterea non mirabimur, quod axis, circa quem Terra diei spatio convolvitur, non sit perpendiculariter erectus supra planum Eclipticæ, in quo anni spatio circa Solem rotatur, sed plusquam viginti tribus gradibus à perpendiculo declinet; unde oritur diversitas æstatis & hyemis in terra. Nam motus annuus terræ in Ecliptica præcipue determinatur à consensu totius materiæ cœlestis, circa

Solem

Solem gyrantis, ut patet ex eo quod omnes Planetæ in eo quam proxime consentiant: directio autem ejus axis, circa quem fit motus diurnus, magis pendet à partibus cœli, à quibus materia primi elementi versus ipsam fluit. Quippe cum imaginemur, omne spatium, quod jam à primo cœlo occupatur, fuisse olim divisum in quatuordecim pluresve vortices, in quorum centris erant illa sidera, quæ nunc conversa sunt in Planetas, fingere non possumus, illorum omnium siderum axes versus easdem partes fuisse conversos; hoc enim cum legibus naturæ non conveniret. Sed valde credibile est, materiam primi elementi, quæ in Terræ Sidus confluebat, ex iisdem fere partibus firmamenti venisse, quas nunc adhuc ejus poli respiciunt; atque dum multi macularum vortices supra hoc sidus paulatim generabantur, particulas striatas istius materiæ primi elementi multos sibi meatus in his vorticibus efformasse, ipsosque ad magnitudinem & figuram suam sic aptasse, ut vel nullum vel non nisi difficilem transitum præbere possint particulis striatis quæ ex aliis firmamenti partibus accedunt: sicque illas, quæ sibi aptos meatus per globum Terræ secundum ejus axem efformarunt, cum nunc adhuc per ipsum perpetuo fluant, efficere, ut ejus poli versus easdem partes cœli, à quibus veniunt, dirigantur.

CLVI. *Cur paullatim ad invicem accedant.*

Interim tamen, quia duæ conversiones Terræ, annua scilicet & diurna, commodius peragerentur, si fierent circa axes parallelos, caussæ hoc impedientes paulatim utrimque immutantur; unde fit, ut successu temporis declinatio Eclipticæ ab Æquatore minuatur.

CLVII. *Ultima & maxime generalis caussa omnium inæqualitatum, quæ in motibus corporum mundanorum reperiuntur.*

Denique non mirabimur, quod omnes Planetæ, quamvis motus circulares semper affectent, nullos tamen circulos perfectos unquam describant, sed modis omnibus, tam in longitudinem, quam in latitudinem, semper aliquantulum aberrent. Cum enim omnia corpora quæ sunt in universo, contigua sint, atque in se mutuo agant, motus unjuscujusque à motibus aliorum omnium dependet atque ideo innumeris modis variatur. Nec ullum plane phænomenum in cœlis eminus conspectis observatur, quod non putem hic satis fuisse explicatum. Superest, ut deinceps agamus de illis, quæ cominus supra Terram videmus.

PRIN-

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ

PARS QUARTA.

De Terra.

I. *Falsam hypothesim qua jam ante usi sumus, esse retinendam, ad veras rerum naturas explicandas.*

Tsi credi nolim, corpora hujus mundi adspectabilis genita unquam fuisse illo modo qui supra descriptus est, ut jam satis præmonui, debeo tamen eandem hypothesim adhuc retinere, ad ea quæ supra terram apparent explicanda: ut tandem, si, quemadmodum spero, clare ostendam, causas omnium rerum naturalium hac via, non autem ulla alia dari posse, inde merito concludatur, non aliam esse earum naturam, quam si tali modo genitæ essent.

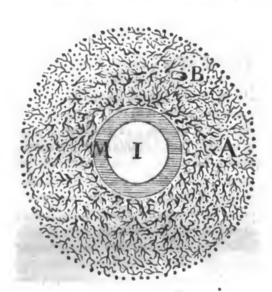
II. *Quæ sit generatio Terræ, secundum istam hypothesim.*

Fingamus itaque, Terram hanc quam incolimus, fuisse olim ex sola materia primi elementi conflatam, instar Solis, quamvis ipso esset multo minor; & vastum vorticem circa se habuisse, in cujus centro consistebat: Sed cum particulæ striatæ, aliæque non omnium minutissimæ minutiæ, istius materiæ primi elementi, sibi mutuo adhærerent, sicque in materiam tertii elementi verterentur, ex iis primo maculas opacas in Terræ superficie genitas esse, similes iis quas videmus circa Solem assidue generari ac dissolvi; deinde particulas tertii elementi, quæ ex continua istarum macularum dissolutione remanebant, per cœlum vicinum diffusas, magnam ibi molem aëris, sive ætheris, successu temporis composuisse: Ac denique, postquam iste æther valde magnus fuit, densiores maculas, circa Terram genitas, eam totam contexisse, atque obtenebrasse: Cumque ipsæ non possent amplius dissolvi, ac forte permultæ sibi mutuo incumberent; simulque vis vorticis Terram continentis minueretur; tandem ipsam una cum maculis, & toto aëre quo involvebatur, in alium majorem vorticem, in cujus centro est Sol, delapsam esse.

III. *Distinctio Terræ in*

Nunc vero, si consideremus, illam nondum ita versus Solem delapsam, sed paulo post delapsuram, tres in ea regiones valde diver-

tres regiones: & primæ descriptio. ſas dignoſcemus. Harum prima & intima I continere tantum videtur materiam primi elementi, ſe ibi non alia ratione quam in Sole commoventis; nec alterius naturæ, niſi quod forte ſit minus pura; quia quod aſſidue ex Sole in maculas abit, non ita poteſt ex ea expurgari. Et ſane idcirco mihi facile perſuaderem, jam totum ſpatium I ſola fere materia tertii elementi plenum eſſe, niſi



inde ſequi videretur, corpus Terræ non poſſe manere tam vicinum Soli, quam nunc eſt, propter nimiam ſuam ſoliditatem.

IV. *Deſcriptio ſecundæ.* Media regio M tota occupatur à corpore valde opaco & denſo: cum enim hoc corpus factum ſit ex particulis minutiſſimis, (utpote quæ prius ad primum elementum pertinebant) ſibi invicem adjunctis, nulli videntur in eo meatus relicti eſſe, niſi tam exigui, ut ſolis illis particulis ſtriatis ſupra deſcriptis, ac reliquæ materiæ primi elementi, tranſitum præbere poſſint. Hocque experientia teſtatur in maculis Solis: quæ cum ſint ejuſdem naturæ atque hoc corpus M, niſi quod ſint multo tenuiores & rariores, tranſitum tamen luminis impediunt; quod vix poſſent, ſi earum meatus eſſent ſatis lati ad globulos ſecundi elementi admittendos. Cum enim iſti meatus initio in materia fluida vel molli formati ſint, haut dubie

bie essent etiam satis recti & læves, ad actionem luminis non impediendam.

Sed istæ duæ interiores Terræ regiones parum ad nos spectant, quia nemo unquam ad ipsas vivus accessit. Sola tertia superest, ex qua omnia corpora, quæ hic circa nos reperiuntur, oriri posse, deinceps ostendemus. Nunc autem nihil adhuc aliud in ipsa esse supponimus, quam magnam congeriem particularum tertii elementi, multum materiæ cœlestis circa se habentium, quarum intima natura ex modo, quo genitæ sunt, potest agnosci.

V. Descriptio tertia.

Nempe cum ortæ sint ex dissolutione macularum, quæ minutissimis primi elementi ramentis sibi mutuo adjunctis constabant; unaquæque ex plurimis istiusmodi ramentis componi debet, atque esse satis magna, ut impetum globulorum secundi elementi, circa se motorum, sustineat; quia quæcunque id non potuerunt, rursus in primum vel in secundum elementum sunt resolutæ.

VI. Particulas tertii elementi, quæ sunt in hac tertia regione, esse debere satis magnas.

Verum enimvero, quamvis illæ globulis secundi elementi totæ resistant, quia tamen singula ramenta ex quibus sunt conflatæ ipsis cedunt, semper eorum occursu nonnihil possunt immutari.

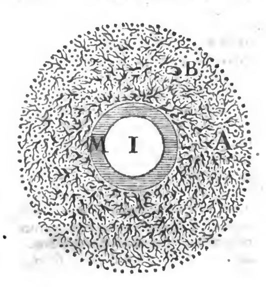
VII. Ipsas à primo & secundo elemento posse immutari.

Cumque ramenta ista primi elementi varias habeant figuras, non potuerunt plurima simul tam apte conjungi, ad unamquamque ex istis particulis tertii elementi componendam, quin multos angustissimos meatus, soli subtilissimæ materiæ ejusdem primi elementi permeabiles, in illa relinquerent; unde fit, ut, quamvis hæ particulæ sint multo majores, quam globuli cœlestes, non possint tamen esse tam solidæ, nec tantæ agitationis capaces. Ad quod etiam facit, quod figuras habeant valde irregulares, & ad motum minus aptas, quam sint sphæricæ istorum globulorum. Cum enim ramenta, ex quibus componuntur, innumeris modis diversis conjuncta sint, inde sequitur, ipsas & magnitudine & soliditate & figuris plurimum ab invicem differre, ac fere omnes earum figuras esse admodum irregulares.

VIII. Esse majores globulis secundi elementi, sed iisdem esse minus solidas & minus agitatas.

Hicque notandum est, quandiu Terra instar fixarum in peculiari suo vortice versata est, necdum versus Solem delapsa erat, istas particulas tertii elementi, quæ ipsam involvebant, quamvis à se invicem essent disjunctæ, non tamen hinc inde per cœlum temere sparsas fuisse, sed omnes, circa sphæram M conglobatas, unas aliis incubuisse; quia pellebantur versus centrum I, à globulis secundi ele-

IX. Eas ab initio sibi mutuo incubuisse circa Terram.



menti, qui, majorem ipsis vim agitationis habentes, ab eo centro recedere conabantur.

X. *Varia circa ipsas intervalla materiæ primi & secundi elementi relicta esse.*

Notandum etiam, quamvis sibi mutuo sic incumberent, non tam apte tamen simul junctas fuisse, quin permulta intervalla circa se relinquerent, quæ non modo à materia primi elementi, sed etiam à globulis secundi occupabantur: hoc enim sequi debuit ex eo, quod figuras haberent valde irregulares ac diversas, & sine ordine unæ aliis adjunctæ essent.

XI. *Globulos secundi elementi eo minores initio fuisse, quo centro Terræ viciniores.*

Notandum præterea, inferiores ex globulis, qui particulis istis immisti erant, paullo minores fuisse quam superiores: Eodem modo quo supra ostensum est, eos qui prope Solem versantur, gradatim esse minores, prout ei sunt viciniores; Ac etiam istos omnes globulos non majores fuisse, quam jam illi sint qui reperiuntur circa Solem, infra sphæram Mercurii; sed forte fuisse minores, quia Sol major est, quam fuerit unquam Terra; & proinde ipsos minores etiam fuisse, quam nunc ii sint, qui hic circa nos versantur. Hi enim superant illos qui sunt infra sphæram Mercurii, quoniam à Sole sunt remotiores.

XII. *Meatusque inter ipsas*

Et notandum, istos globulos vias sibi retinuisse inter particulas tertii elementi, ad mensuram suæ magnitudinis accommodatas; ita ut

ut non tam facile alii globuli paullo majores per easdem transire possent. *habuisse angustiores.*

Notandum denique, tunc frequenter accidisse, ut majores & solidiores ex istis particulis tertii elementi, alias minores & tenuiores sub se haberent, quia cum uniformi tantum motu circa Terræ axem volverentur, atque ob irregularitates suarum figurarum sibi mutuo facile adhærerent, etsi unaquæque, quo solidior & crassior erat, eo majori vi à globulis secundi elementi circumjacentibus versus centrum pelleretur, non tamen semper poterant solidiores, se à minus solidis ita extricare, ut infra ipsas descenderent; sed non raro eundem ordinem, quem cum primum formarentur obtinuerant, retinebant. XIII. *Non semper crassiores, tenuioribus inferiores fuisse.*

Cum autem postea globus Terræ, in tres istas regiones distinctus, versus Solem devolutus est, (vortice scilicet in quo antea erat absumto) non magna quidem mutatio in intima & media ejus regione potuit inde oriri; sed quantum ad exteriorem, primum duo, deinde tria, postmodum quatuor, & plura alia corpora diversa, in ea distingui debuerunt. XIV. *De prima formatione diversorum corporum, in tertia Terræ regione.*

Quorum corporum productionem paullo post explicabo: sed priusquam hoc aggrediar; tres quatuorve præcipuæ actiones, à quibus pendet, hic sunt considerandæ. Prima est globulorum cœlestium motus, generaliter spectatus. Secunda, gravitas. Tertia, lumen. Et quarta, calor. Per globulorum cœlestium generalem motum, intelligo continuam eorum agitationem, quæ tanta est ut non modo sufficiat, ad ipsos motu annuo circa Solem, & diurno circa Terram, deferendos, sed etiam ad eosdem interea modis aliis quamplurimis agendos. Et quia, in quamcunque partem ita moveri cœperint, pergunt postea quantum possunt, secundum lineas rectas, vel à rectis quam minimum deflectentes, hinc fit ut hi globuli cœlestes, particulis tertii elementi, corpora omnia tertiæ terræ regionis componentibus, immisti, varios in iis effectus producant. quorum tres præcipuos hic notabo. XV. *De actionibus, quarum ope ista corpora genita sunt; ac primo de generali globulorum cœlestium motu.*

Primus est, quod pellucida reddant ea omnia corpora terrestria quæ liquida sunt, & constant particulis tertii elementi tam tenuibus, ut globuli isti circa ipsas in omnes partes ferantur. Cum enim per istorum corporum meatus hinc inde assidue moveantur, vimque habeant eorum particulas situ mutandi, facile sibi vias rectas, sive rectis æquipollentes, & proinde transferendæ actioni luminis idoneas, XVI. *De primo hujus primæ actionis effectu, quod reddat corpora pellucida.*

neas, in illis efformant. Sicque omnino experimur, nullum esse in Terra liquorem purum, & tenuibus particulis constantem, qui non sit pellucidus: quantum enim ad argentum vivum, crassiores sunt ejus particulæ, quam ut globulos secundi elementi ubique circa se admittant; quantum vero ad atramentum, lac, sanguinem, & talia, non sunt liquores puri, sed plurimis pulvisculis durorum corporum inspersi. Et quantum ad corpora dura, observari potest, ea omnia esse pellucida, quæ dum formabantur, & adhuc liquida erant, pellucida fuerunt, quorumque partes retinent eundem situm, in quo positæ sunt à globulis materiæ cœlestis, dum circa ipsas nondum sibi mutuo adhærentes movebantur. Contra vero illa omnia esse opaca, quorum particulæ simul junctæ & connexæ sunt, à vi aliqua externa, motui globulorum cœlestium ipsis immistorum non obsequente. quamvis enim multi meatus in his etiam corporibus relicti sint, per quos globuli cœlestes hinc inde assidue discurrunt; quia tamen hi meatus variis in locis suut interrupti & interclusi, transmittendæ actioni luminis, quæ nonnisi per vias rectas, vel rectis æquipollentes, defertur, idonei esse non possunt.

XVII. *Quomodo corpus solidum & durum, satis multos meatus habere possit, ad radios luminis trasmittendos.*

Vtque hic intelligatur, quomodo corpora dura satis multos meatus habere possint, ad transitum præbendum radiis luminis, ex quavis parte venientibus, poma, vel alii quivis globi satis magni, & quorum superficies sit lævis, reticulo includantur, eoque arcte constricto, ita ut ista poma sibi mutuo adhærentia, unicum quasi corpus componant; in quamcunque partem hoc corpus convertetur, meatus in se continebit, per quos globuli plumbei, supra ipsum injecti, versus centrum terræ, vi gravitatis suæ, facile descendent, secundum lineas rectis æquipollentes; sicque speciem corporis pellucidi, solidi & duri exhibebit. Non enim opus est ut globuli cœlestes, magis rectos & plures meatus inveniant in corporibus terrestribus, per quæ radios luminis transmittunt, quam sint ii per quos globuli plumbei inter poma ista descendunt.

XVIII. *De secundo illius primæ actionis effectu, quod una corpora ab aliis secernat, & liquores expurget.*

Secundus effectus est, quod cum particulæ duorum vel plurium corporum terrestrium, præsertim liquidorum, confuse simul junctæ sunt, globuli cœlestes quasdam ex ipsis unas ab aliis soleant separare, sicque in varia corpora distinguere: quasdam autem alias accuratius permiscere, ipsasque ita disponere, ut unaquæque guttula liquoris ex iis conflati cæteris omnibus ejusdem liquoris guttulis omnino

omnino ſimilis exſiſtat. Quippe cum globuli cœleſtes moventur in meatibus corporum terreſtrium liquidorum, particulas tertii elementi ſibi obvias aſſidue loco expellunt, donec eas inter aliquas alias ita diſpoſuerint & ordinarint, ut non magis quam iſtæ aliæ ipſorum motibus obſiſtant, vel, cum ita diſponi non poſſunt, donec eas à reliquis ſegregarint. Sic videmus, ex muſto fæces quaſdam, non modo ſurſum & deorſum, (quod gravitati & levitati tribui poſſet) ſed etiam verſus vaſis latera expelli, vinumque poſtea defæcatum, quamvis adhuc ex variis particulis conſtans, eſſe pellucidum, & non denſius aut craſſius in imo quam in ſummo apparere. Idemque de cæteris liquoribus puris eſt exiſtimandum.

XIX. *De tertio effectu; quod liquorum guttas reddat rotundas.*

Tertius effectus globulorum cœleſtium eſt, quod aquæ aliorumve liquorum guttas in aëre, aliove liquore ab iis diverſo, pendentes, reddant rotundas, ut jam in Meteoris explicui. Cum enim iſti globuli cœleſtes longe alias habeant vias in aquæ gutta quam in aëre circumjacente, ſemperque quantum poſſunt ſecundum lineas rectas, vel ad rectas quam-proxime accedentes, moveantur; manifeſtum eſt, illos qui ſunt in aëre, objectu aqueæ guttæ minus impediri à motibus ſuis, ſecundum lineas à rectis quamminimum deflectentes; continuandis, ſi ea ſit perfecte ſphærica, quam ſi quamcunque aliam figuram ſortiatur. Si quæ enim ſit pars in ſuperficie iſtius guttæ, quæ ultra figuram ſphæricam promineat, majori vi globuli cœleſtes, per aërem diſcurrentes, in illam impingent, quam in cæteras, ideoque ipſam verſus centrum guttæ protrudent: ac, ſi quæ pars ejus, ſuperficiei centro vicinior ſit quam reliquæ; globuli cœleſtes, in ipſa gutta contenti, majori vi eam à centro expellent; atque ita omnes ad guttam ſphæricam faciendam concurrent. Et cum angulus contingentiæ, quo ſolo linea circularis à recta diſtat, omni angulo rectilineo ſit minor, & in nulla linea curva præterquam in circulari ſit ubique æqualis, certum eſt, lineam rectam nunquam poſſe magis æqualiter, & minus in unoquoque ex ſuis punctis inflecti, quam cum degenerat in circularem.

XX. *Explicatio ſecundæ actionis, quæ gravitas vocatur.*

Vis gravitatis à tertia iſta globulorum cœleſtium actione non multum differt. ut enim illi globuli per ſolum ſuum motum, quo ſine diſcrimine quaquaverſus feruntur, omnes cujuſque guttæ particulas verſus ejus centrum æqualiter premunt, ſicque ipſam guttam faciunt rotundam; ita per eundem motum, totius molis terræ occurſu impediti, ne ſecundum lineas rectas ferantur, omnes ejus par-

partes versus medium propellunt: atque in hoc gravitas corporum terrestrium consistit.

XXI. *Omnes Terræ partes, si solæ spectentur, non esse graves, sed leves.*

Cujus natura ut perfecte intelligatur, notandum est primo, si omnia spatia circa Terram, quæ ab ipsius Terræ materia non occupantur: vacua essent, hoc est, si nihil continerent nisi corpus, quod motus aliorum corporum nulla ratione impediret nec juvaret, (sic enim tantum intelligi potest vacui nomen) & interim hæc terra circa suum axem spatio viginti quatuor horarum proprio motu volveretur, fore ut illæ omnes ejus partes, quæ sibi mutuo non essent valde firmiter alligatæ, hinc inde versus cœlum dissilirent; Eodem modo, quo videre licet, dum turbo gyrat, si arena supra ipsum conjiciatur, eam statim ab illo recedere atque in omnes partes dispergi; & ita Terra non gravis, sed contra potius levis esset dicenda.

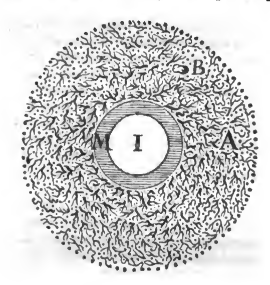
XXII. *In quo consistat levitas materiæ cœlestis.*

Cum autem nullum sit tale vacuum, nec Terra proprio motu cieatur, sed à materia cœlesti, eam ambiente, omnesque ejus poros pervadente, deferatur, ipsa habet rationem corporis quiescentis; materia autem cœlestis, quatenus tota consentit in illum motum quo terram defert, nullam habet vim gravitatis, nec levitatis; sed quatenus ejus partes plus habent agitationis quam in hoc impendant, ideoque semper terræ occursu à motibus suis secundum lineas rectas persequendis impediuntur, semper ab ea quantum possunt recedunt; & in hoc earum levitas consistit.

XXIII. *Quomodo partes omnes terræ, ab ista materia cœlesti deorsum pellantur, & ita fiant graves.*

Notandum deinde, vim quam habent singulæ partes materiæ cœlestis, ad recedendum à Terra, suum effectum sortiri non posse, nisi, dum illæ ascendunt, aliquas partes terrestres in quorum locum succedunt, infra se deprimant & propellant. Cum enim omnia spatia quæ sunt circa Terram, vel à particulis corporum terrestrium, vel à materia cœlesti occupentur: atque omnes globuli hujus materiæ cœlestis æqualem habeant propensionem ad se ab ea removendos: nullam singuli habent vim, ad alios sui similes loco pellendos, sed cum talis propensio non sit tanta in particulis corporum terrestrium, quoties aliquos ex ipsis supra se habent, omnino in eas vim istam suam debent exercere. Atque ita gravitas cujusque corporis terrestris non proprie efficitur ab omni materia cœlesti illud circumfluente, sed præcise tantum ab ea ipsius parte, quæ, si corpus istud descendat, in ejus locum immediate ascendit, ac proinde quæ est illi magnitudine plane æqualis. Sit, exempli caussa, B corpus terrestre

reſtre in medio aëre exſiſtens, & conſtans pluribus particulis tertii elementi, quam moles aëris ipſi æqualis, ac proinde pauciores vel



anguſtiores habens poros, in quibus materia cœleſtis contineatur, manifeſtum eſt, ſi hoc corpus B verſus I deſcendat, molem aëris ei æqualem in ejus locum aſcenſuram; Et quia in iſta mole aëris plus materiæ cœleſtis quam in eo continetur, manifeſtum etiam eſt, in ipſa eſſe vim ad illud deprimendum.

XXIV. *Quanta ſit in quoque corpore gravitas.*

Atque ut hic calculus recte ineatur, conſiderandum eſt, in meatibus iſtius corporis B eſſe etiam aliquid materiæ cœleſtis, quæ opponitur æquali quantitati ſimilis materiæ cœleſtis, quæ in aëris mole continetur, eamque reddit otioſam; itemque in mole aëris eſſe aliquas partes terreſtres, quæ opponuntur totidem aliis partibus terreſtribus corporis B, nihilque in eas efficiunt: His autem utrimque detractis, quod reliquum eſt materiæ cæleſtis in iſta mole aëris, agere in id quod reliquum eſt partium terreſtrium in corpore B; atque in hoc uno ejus gravitatem conſiſtere.

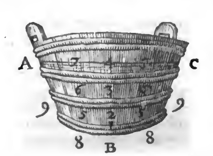
XXV. *Ejus quantitatem non reſpondere quantitati materiæ cujuſque corporis.*

Vtque nihil omittatur, advertendum etiam eſt, per materiam cœleſtem non hic intelligi ſolos globulos ſecundi elementi, ſed etiam materiam primi iis admiſtam, & ad ipſam quoque eſſe referendas illas particulas terreſtres, quæ curſum ejus ſequutæ, cæteris cele-

celerius moventur; quales sunt eæ omnes quæ aërem componunt. Advertendum præterea, materiam primi elementi cæteris paribus majorem vim habere ad corpora terrestria deorsum pellenda, quam globulos secundi, quia plus habet agitationis; & hos majorem, quam particulas terrestres aëris quas secum movent, ob similem rationem. Vnde fit, ut ex sola gravitate non facile possit æstimari, quantum in quoque corpore materiæ terrestris contineatur. Et fieri potest, ut, quamvis, exempli caussa, massa auri vicies plus ponderet, quam moles aquæ ipsi æqualis, non tamen quadruplo vel quintuplo plus materiæ terrestris contineat: tum, quia tantundem ab utraque subducendum est, propter aërem in quo ponderantur; tum etiam, quia in ipsa aqua, ut & in omnibus aliis liquidis corporibus, propter suarum particularum motum, inest levitas, respectu corporum durorum.

XXVI. *Cur corpora non gravitent in locis suis naturalibus.*

Considerandum etiam, in omni motu esse circulum corporum quæ simul moventur, ut jam supra ostensum est; nullumque corpus à gravitate sua deorsum ferri, nisi eodem temporis momento aliud corpus, magnitudine ipsi æquale, ac minus habens gravitatis, sursum feratur. Vnde fit, ut in vase, quantumvis profundo & lato, inferiores aquæ alteriusve liquoris guttæ à superioribus non premantur; nec etiam premantur singulæ partes fundi, nisi à totidem guttis, quot ipsis perpendiculariter incumbunt. Nam exempli caussa, in vase A B C, aquæ gutta 1 non premitur ab aliis 2 3 4, supra ipsam exsistentibus, quia si hæ deorsum ferrentur, deberent aliæ guttæ 5 6 7 aut similes in earum locum adscendere; quæ, cum sint æque graves, illarum descensum impediunt. Hæ autem guttæ 1 2 3 4, junctis viribus premunt partem fundi B; quia, si efficiant ut descendat, descendent etiam ipsæ; ac in earum locum partes aëris 8 9, quæ sunt ipsis leviores, ascendent. Sed eandem vasis partem B non plures guttæ premunt quam hæ 1 2 3 4, vel aliæ ipsis æquipollentes; quia eo temporis momento, quo hæc pars B potest descendere, non plures eam sequi possunt.



Atque

Atque hinc innumera experimenta circa corporum gravitatem, vel potius, ſi ſic loqui licet, gravitationem, quæ male philoſophantibus mira videntur, perfacile eſt explicare.

XXVII. *Gravitatem corpora deprimere verſus centrum Terræ.*

Notandum denique, quamvis particulæ materiæ cœleſtis eodem tempore multis diverſis motibus cieantur, omnes tamen earum actiones ita ſimul conſpirare, ac tanquam in æquipondio conſiſtere, unaſque aliis opponi, ut ex hoc ſolo quod terræ moles objectu ſuo earum motibus adverſetur, quaquaverſus æqualiter propendeant ad ſe ab ejus vicinia, & tanquam ab ejus centro, removendas; niſi forte aliqua exterior cauſſa diverſitatem hac in re conſtituat. Taleſque aliquot cauſſæ poſſunt excogitari, ſed an earum effectus ſit tantus, ut ſenſu deprehendatur, nondum mihi compertum eſt.

XXVIII. *De tertia actione, quæ eſt lumen; quomodo particulas aeris commoveat.*

Vis luminis, quatenus à Sole ac ſtellis in omnes cœli partes ſe diffundit, jam ſatis ſupra fuit explicata: ſupereſt tantum ut hic notemus, ejus radios, à Sole delapſos, Terræ particulas diverſimode agitare. Quippe quamvis in ſe ſpectata, nihil aliud ſit quam preſſio quædam, quæ fit ſecundum lineas rectas, à Sole in Terram extenſas: quia tamen iſta preſſio non æqualiter omnibus particulis tertii elementi, quæ ſupremam terræ regionem componunt, ſed nunc unis, nunc aliis, ac etiam, nunc uni ejuſdem particulæ extremitati, nunc alteri, applicatur: facile poteſt intelligi, quo pacto ex ipſa variæ motiones in particulis iſtis excitentur. Exempli cauſſa, ſi A B ſit una ex particulis tertii elementi, ſupremam terræ regionem componentibus, quæ incumbat alteri particulæ C, atque inter ipſam & Solem aliæ multæ interjaceant, ut D E F; hæ interjacentes nunc impedient, ne radii Solis G G, premant extremitatem B, non autem ne premant A; ſicque extremitas A deprimetur, atque alia B attolletur. Et quia iſtæ particulæ aſſidue ſitum mutant, paullo poſt opponentur radiis Solis tendentibus verſus A, non autem aliis tendentibus verſus B; ſicque extremitas A rurſus attolletur, & B deprimetur. Quod

idem in omnibus terræ particulis, ad quas Solis radii pertingunt, habet locum; & ideo omnes à Solis lumine agitantur.

XXIX. *De quarta, quæ est calor: quid sit, & quomodo sublato lumine perseveret.*

Hæc autem particularum terrestrium agitatio, sive orta sit à lumine, sive ab alia quavis caussa, calor vocatur; præsertim cum est major solito, & movet sensum; caloris enim denominatio ad sensum tactus refertur. Notandumque est, unamquamque ex particulis terrestribus, sic agitatam, perseverare postea in suo motu juxta leges naturæ, donec ab aliqua alia caussa sistatur; atque ideo calorem, à lumine ortum, semper aliquamdiu post sublatum lumen remanere.

XXX. *Cur altius penetret, quam lumen.*

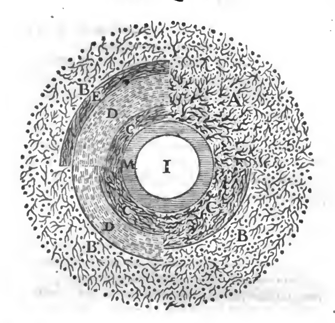
Notandum præterea, particulas terrestres, à radiis Solis sic impulsas, alias sibi vicinas, ad quas isti radii non perveniunt, agitare; hasque rursus alias, & sic consequenter. Cumque semper tota Terræ medietas à Sole illustretur, tot ejusmodi particulas simul commoveri, ut quamvis lumen in prima opaca superficie subsistat, calor tamen, ab eo genitus, usque ad intimas partes mediæ terræ regionis debeat pervenire.

XXXI. *Cur corpora ferre omnia rarefaciat.*

Notandum denique, istas particulas terrestres, cum à calore plus solito agitantur, in tam angusto spatio vulgo non posse contineri, quam cum quiescunt, vel minus moventur; quia figuras habent irregulares, quæ minus loci occupant, cum certo aliquo modo junctæ quiescunt, quam cum assiduo motu disjunguntur. Vnde fit, ut calor omnia fere corpora terrestria rarefaciat, sed una magis, alia minus, pro vario situ & figura particularum, ex quibus constant.

XXXII. *Quomodo suprema Terræ regio in duo diversa corpora fuerit primum divisa.*

His variis actionibus animadversis, si rursus consideremus Terram, jam primum ad viciniam Solis accedentem, & cujus suprema regio constat particulis tertii elementi, sibi mutuo non firmiter annexis, quibus immisti sunt globuli cœlestes, aliquanto minores iis, qui reperiuntur in ea cœli parte per quam transit, vel etiam in ea ad quam venit; facile intelligemus, minores istos globulos majusculis qui eam circumplectuntur loca sua relinquere; hosque majusculos, in illa cum impetu ruentes, in multas tertii elementi particulas impingere, præsertim in crassiores, ipsasque infra ceteras detrudere, juvante etiam ad hoc vi gravitatis; atque ita efficere ut istæ crassiores, infra ceteras depulsæ, figurasque habentes irregulares & varias, arctius inter se nectantur quam superiores, & motus globulorum cœlestium interrumpant. Quo fit, ut suprema Terræ regio, qualis hic exhibetur versus A, in duo corpora valde diversa distin-



diſtinguatur, qualia exhibentur verſus B & C, quorum ſuperius B eſt rarum, fluidum & pellucidum, inferius autem C eſt aliquatenus denſum, durum & opacum.

Deinde ex eo quod exiſtimemus, corpus C à corpore B diſtinctum fuiſſe per hoc ſolum, quod ejus partes à globulis cœleſtibus deorſum preſſæ, ſibi invicem adhærerent, intelligemus etiam, aliud adhuc corpus quale eſt D, inter iſta duo debere poſtea generari. Etenim figuræ particularum tertii elementi, ex quibus conſtant corpora B & C, admodum variæ ſunt, ut ſupra notatum eſt, ipſaſque hic in tria præcipua genera licet diſtinguere. Nempe quædam ſunt in varia quaſi brachia diviſæ, atque hinc inde expanſæ tanquam rami arborum, & alia id genus; atque hæ ſunt potiſſimum, quæ à materia cœleſti deorſum expulſæ, ſibi mutuo adhæreſcunt, & corpus C componunt. Aliæ ſunt ſolidiores, figuraſque habent, non quidem omnes globi vel cubi, ſed etiam cujuſlibet ruderis anguloſi, atque hæ, ſi majuſculæ ſunt, infra ceteras vi gravitatis deſcendunt; ſi autem ſint minuſculæ, manent prioribus immiſtæ, occupantque intervalla quæ ab ipſis relinquuntur. Aliæ denique

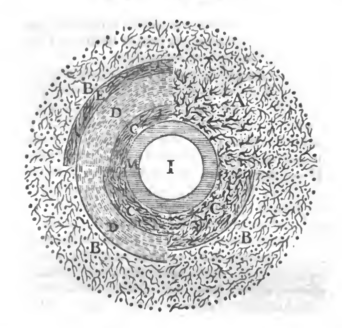
XXXIII. *Diſtinctio particularum terreſtrium in tria ſumma genera.*

que ſunt oblongæ, ac ramis deſtitutæ, inſtar bacillorum: atque hæ prioribus etiam ſe interſerunt, cum ſatis magna inter ipſas intervalla reperiunt, ſed non illis facile anneđuntur.

XXXIV. *Quomodo tertium corpus inter duo priora factum ſit.* Quibus animadverſis rationi conſentaneum eſt ut credamus, cum primum particulæ ramoſæ corporis C ſibi mutuo cœperunt implicari, pleraſque ex oblongis fuiſſe ipſis interjectas, eaſque poſtea, dum ramoſæ illæ magis & magis preſſæ, paullatim arctius jungebantur, ſupra ipſas aſcendiſſe verſus D, atque ibi ſimul congregatas fuiſſe in corpus à duobus aliis B & C valde diverſum. Eadem ratione, qua videmus in paludoſis locis, terram calcando, aquam ex ea exprimi, quæ poſtea ipſius ſuperficiem tegit. Nec dubium etiam, quin interim aliæ plures ex corpore B delapſæ ſint, quæ duorum inferiorum corporum C & D molem auxerunt.

XXXV. *Particulas tantum unius generis in iſto corpore contineri.* Quamvis autem initio non ſolæ iſtæ particulæ oblongæ ramoſis interjectæ fuerint, ſed aliæ etiam, quæ tanquam rudera aut fragmenta lapidum ſolidæ erant, notandum tamen, has ſolidiores non tam facile ſupra ramoſas aſcendiſſe, quam illas oblongas; vel, ſi quæ adſcenderint; facilius poſtea infra ipſas rurſus deſcendiſſe: oblongæ enim, ceteris paribus, plus habent ſuperficiei pro ratione ſuæ molis; atque ideo à materia cœleſti, per meatus corporis C fluente, facilius expelluntur: & poſtquam ad D pervenerunt, ibi tranſverſim jacentes ſupra ſuperficiem iſtius corporis C, non facile meatibus occurrunt, per quos in ipſum regredi poſſint.

XXXVI. *Duas tantum in eo eſſe ſpecies iſtarum particularum.* Sic itaque multæ oblongæ particulæ tertii elementi verſus D congregatæ ſunt. & quamvis initio non fuerint inter ſe perfecte æquales, nec ſimiles, hoc tamen commune habuerunt, quod nec ſibi mutuo, nec aliis tertii elementi particulis facile poſſent adhærere, quodque à materia cœleſti ipſas circumfluente moverentur. propter hanc enim proprietatem à corpore C exceſſerunt, atque in D ſunt ſimul collectæ; cumque ibi materia cœleſtis aſſidue circa illas fluat, efficiatque ut variis motibus cieantur, & unæ in aliarum loca tranſmigrent, ſucceſſu temporis fieri debuerunt læves, & teretes, & quam-proxime inter ſe æquales, atque ad duas tantum ſpecies reduci. Nempe quæ fuerunt ſatis tenues, ut ab illo ſolo impetu, quo à materia cœleſti agebantur, flecti poſſent, circa alias paullo craſſiores, quæ ſic flecti non poterant, convolutæ, ipſas ſecum detulerunt. Atque hæ duæ particularum ſpecies, flexilium ſcilicet atque inflexilium, ſic junctæ facilius perſeverarunt in ſuo motu, quam



quam folæ flexiles, vel folæ inflexiles potuissent: unde factum est, ut ambæ in corpore D remanserint; atque etiam ut illæ quæ initio circa alias flecti potuerunt, postea successu temporis, assiduo usu se inflectendi, magis & magis flexiles redderentur, fierentque instar anguillarum aut brevium funiculorum; aliæ autem, cum nunquam flecterentur, si quam ante flexilitatem habuerint, eam paullatim amitterent, ac telorum instar rigidæ manerent.

Præterea putandum est, corpus D prius distingui cœpisse à duobus aliis B & C, quam hæc duo perfecte formata essent, hoc est, priusquam C esset tam durum, ut non amplius possent ejus particulæ arctius connecti, & inferius expelli à motu materiæ cœlestis, ac priusquam particulæ corporis B ita essent omnes ordinatæ, ut isti materiæ cœlesti faciles & æquales vias undique circa se præberent: ideoque postea multas particulas tertii elementi fuisse adhuc à corpore B versus C expulsas. Atque hæ particulæ si solidiores fuerint iis quæ congregatæ erant in D, infra ipsas descendentes corpori C se adjunxerunt, ac pro diversa ratione suarum figurarum, vel in ejus superficie manserunt, vel infra ipsam penetrarunt: sicque

XXXVII. *Quomodo infimum corpus C, in plura alia fuerit divisum.*

ſicque hoc unum corpus C in plura alia diviſum eſt; ac etiam forte in aliqua ſua regione totum fluidum evaſit, iis particulis ibi congregatis, quarum figuræ impediebant ne ſibi mutuo facile adhærerent. Sed omnia hic explicari non poſſunt.

XXXVIII. *De formatione alterius quarti corporis ſupra tertium.* Vbi autem etiam particulæ, minus ſolidæ iis quæ corpus D componebant, ex B deorſum lapſæ ſunt, hæſerunt in ſuperficie hujus corporis D; ac quia pleræque ex ipſis fuerunt ramoſæ; paulatim ſibi mutuo annexæ, corpus durum E, à duobus B & D, quæ ſunt fluida, valde diverſum, compoſuerunt. Atque hoc corpus E initio admodum tenue erat, inſtar cruſtæ vel corticis ſuperficiem corporis D contegentis: ſed cum tempore craſſius evaſit, novis particulis ex corpore B ſe illi adjungentibus; nec non etiam ex D, quia, cum reliquis ejuſdem corporis D plane ſimiles non eſſent, motu globulorum cœleſtium expellebantur, ut mox dicam. Et quia iſtæ particulæ aliter diſponebantur, in iis partibus terræ ubi dies erat vel æſtas, quam in iis ubi erat nox vel hyems, propter diverſas actiones luminis, & caloris, quod huic corpori accedebat in una die, vel in una æſtate; aliquo modo diſtinguebatur ab eo, quod eidem accedebat in die vel æſtate ſequenti; ſicque ex variis quaſi cruſtis vel corticibus, ſibi mutuo ſuperinductis, fuit conflatum.

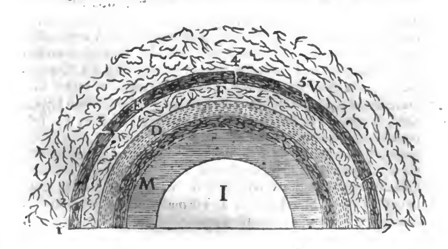
XXXIX. *De hujus quarti corporis accretione, & tertii expurgatione.* Et quidem non longo tempore opus fuit, ut Terræ ſuprema regio A in duo corpora B & C diſtingueretur; nec etiam ut multæ particulæ oblongæ coacervarentur verſus D; nec denique, ut prima interior cruſta corporis E formaretur. Sed non niſi ſpatio plurium annorum particulæ corporis D ad duas ſpecies paullo ante deſcriptas reduci, atque omnes cruſtæ corporis E formari potuerunt. Neque enim initio ratio fuit, cur particulæ quæ confluebant verſus D, non eſſent unæ aliis paullo craſſiores & longiores, nec etiam cur eſſent plane læves & teretes, ſed aliquid adhuc ſcabritiei habere potuerint, quamvis non tantum haberent, ut ideo ramoſis annecterentur; potueruntque etiam ſecundum longitudinem planæ eſſe vel anguloſæ, ac craſſiores in una extremitate quam in altera. Cum autem ſibi mutuo non adhærerent, ideoque materia cœleſtis, aſſidue circumfluens, vim haberet ipſas movendi, pleræque paulatim mutuo attritu læves ac teretes evaſerunt, atque inter ſe æquales & ſecundum longitudinem æqualiter craſſæ: propterea quod per eaſdem vias tranſibant, & aliæ in aliarum loca ſuccedebant, quæ loca non poterant majores recipere, nec à minoribus

tota

tota impleri. Sed pleræque etiam, cum ad communem aliarum normam reduci non poſſent, paullatim motu globulorum cœleſtium ex hoc corpore D ejectæ ſunt; & harum quidem nonnullæ ſe corpori C adjunxerunt; ſed maxima pars ſurſum aſcendit verſus E & B, materiamque augendo corpori E ſubminiſtravit.

Quippe tempore diei & æſtatis, cum Sol unam medietatem corporis D, vi luminis & caloris, rareſaciebat, non poterat omnis materia iſtius medietatis inter duo corpora vicina D & E contineri, neque hæc corpora vicina, quæ dura erant, locis expellere; atque ideo pleræque ejus materiæ particulæ per poros corporis E verſus B aſcendebant, quæ deinde tempore noctis & hyemis, ceſſante iſta rarefactione, ob gravitatem ſuam rurſus deſcendebant. Multæ autem cauſſæ erant, propter quas particulæ tertii elementi, quæ ſic ex corpore D egrediebantur, non poterant omnes poſtea in illud reverti. Nam majore impetu exibant, quam redibant; quia major eſt vis dilatationis à calore ortæ, quam gravitatis. Et idcirco multæ per anguſtos meatus corporis E ſibi viam faciebant ad aſcendendum, quæ poſtea nullam invenientes ad revertendum, in ejus ſuperficie conſiſtebant; ac etiam nonnullæ, meatibus iſtis impactæ, ulterius aſcendere non valentes, aliis deſcenſuris

XL. *Quomodo hoc tertium corpus fuerit mole imminutum, & ſpatium aliquod inter ſe & quartum reliquerit.*



vias occludebant. Præterea quæcunque cæteris erant tenuiores & à figura lævi & tereti magis diſtabant, ſolo globulorum cœleſtium motu extra corpus D pellebantur, ideoque primæ ſe offere-

offerebant ad ascendendum versus E & B: atque horum corporum particulis occurrendo, non raro figuras suas mutabant, & vel illis adhærebant, vel saltem desinebant, aptæ esse ad revertendum versus D. Vnde sequi debuit post multos dies & annos, ut magna pars hujus corporis D esset absumpta, & nullæ amplius in eo particulæ reperirentur, nisi duarum specierum ante descriptarum; ac etiam ut corpus E esset satis densum & crassum, quia fere omnes particulæ quæ ex D recesserant, vel ejus poris impactæ densius illud effecerant, vel occursu particularum corporis B mutatæ, illisque annexæ, versus E relapsæ erant, sicque crassitiem ejus auxerant; ac denique ut spatium satis amplum F inter D & E relinqueretur: quod non alia materia potuit impleri, quam ea ex qua conflatur corpus B: cujus scilicet particulæ tenuissimæ per meatus corporis E facile transierunt in loca quæ ab aliis paullo crassioribus ex D exeuntibus relinquebantur.

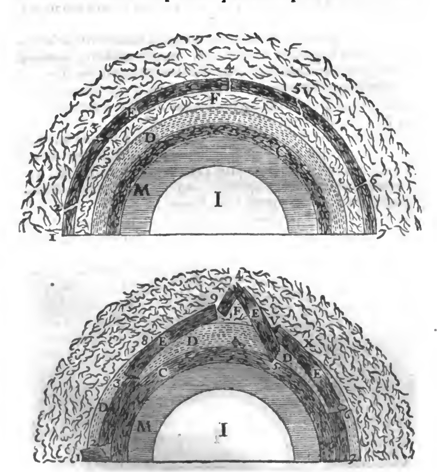
XLI. *Quomodo multæ fissuræ in quarto factæ sint.*

Ita corpus E, quamvis gravius & densius quam F, ac forte etiam quam D, aliquandiu tamen ob suam duritiem, fornicis instar, supra D & F suspensum mansit. Sed notandum est, ipsum, cum primum formari cœpit, meatus habuisse quam-plurimos, ad mensuram corporis D excavatos. Cum enim ejus superficiei tunc incumberet, non poterat non præbere transitum istis particulis, quæ quotidie vi caloris motæ, interdiu versus B ascendebant, ac noctu rursus descendebant, semperque se mutuo consequentes istos meatus implebant. Cum autem postea corpore D mole imminuto, non amplius ejus particulæ, omnes meatus corporis E occuparunt, aliæ minores particulæ, ex B venientes, in earum loca successerunt; cumque hæ istos meatus corporis E non satis implerent, & vacuum in natura non detur; materia cœlestis, qua sola omnia exigua intervalla quæ circa particulas corporum terrestrium reperiuntur, impleri possunt, in illos ruens, eorum figuras immutabat, impetumque faciebat ad quosdam ita diducendos, ut hoc ipso alii vicini angustiores redderentur. Vnde facile contingebat, ut quibusdam partibus corporis E à se mutuo disjunctis, in eo fierent fissuræ, quæ postea successu temporis majores & majores evaserunt. Eadem plane ratione, qua videmus, æstate in terra multas rimas aperiri, dum à Sole siccatur, eamque magis & magis hiare quo diutius siccitas perseverat.

XLII. *Quomodo*

Cum autem multæ tales rimæ essent in corpore E, atque ipsæ semper

ſemper augerentur, tandem ejus partes tam parum ſibi mutuo adhæſerunt, ut non amplius in modum fornicis inter F & B poſſet ſuſtineri, & ideo totum confractum, in ſuperficiem corporis C gravitate ſua delapſum eſt. Cumque hæc ſuperficies ſatis lata non eſſet, ad omnia illius fragmenta ſibi mutuo adjacentia, & ſitum quem prius habuerant ſervantia, recipienda, quædam ex ipſis in latus inclinari *ipſum in varias partes ſit confractum.*



atque una in alia rec umbere debuerunt. Nempe ſi, exempli gratia, in eo tractu corporis E, quem hæc figura repræſentat, præcipuæ fiſſuræ ita fuerint diſpoſitæ in locis 1 2 3 4 5 6 7, ut duo fragmen-

 ta,

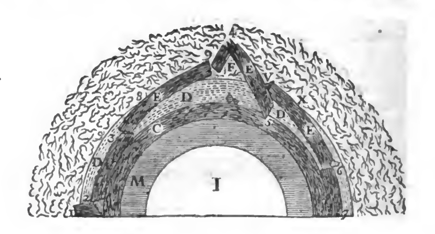
ta, 23 & 67, paullo prius quam reliqua cœperint delabi, & aliorum quatuor fragmentorum extremitates 2, 3, 5 & 6 prius quam oppositæ 1, 4 & v; itemque extremitas 5 fragmenti 45, aliquanto prius delapsa sit, quam extremitas v fragmenti v, 6; non dubium est, quin ipsa jam debeant eo modo esse disposita, supra superficiem corporis C, quo hic depicta sunt; ita scilicet, ut fragmenta 23, & 67 proxime jungantur corpori C; alia autem quatuor in latus sint reclinata, & una in alia recumbant, &c.

XLIII. *Quomodo tertium corpus supra quartum ex parte ascenderit, & ex parte infra remanserit.*

Nec dubium etiam, quin corpus D quod fluidum est, & minus grave quam fragmenta corporis E, occupet quidem, quantum potest, inferiores omnes cavitates sub istis fragmentis relictas, nec non eorum rimas & meatus; sed præterea etiam, quia totum in illis contineri non potest, quin supra inferiora ex istis fragmentis, ut 23 & 67, ascendat.

XLIV. *Inde in superficie Terræ ortos esse montes, campos, maria, &c.*

Iamque si consideremus, hic per corpus B & F aërem intelligi; per C, quandam terræ crustam interiorem crassissimam, ex qua metalla oriuntur; per D, aquam; ac denique per corpus E, terram exteriorem, quæ ex lapidibus, argilla, arena & limo est conflata; facile etiam per aquam, supra fragmenta 23 & 67 eminentem, maria; per alia fragmenta, molliter tantum inclinata, & nullis aquis tecta, ut 89, & vx, camporum planities; ac per alia



magis erecta, ut 12, & 94 v, montes intelligemus. Et denique advertemus, cum fragmenta ista vi propriæ gravitatis hoc pacto

delapsa

delapſa ſunt, eorum extremitates, ſibi mutuo fortiter alliſas, in alia multa minora fragmenta diſſiluiſſe; quæ ſaxa in quibuſdam litoribus maris, ut in 1, & multiplicia montium juga, partim altiſſima, ut in 4, partim remiſſiora, ut in 9 & v, ac etiam ſcopulos in mari, ut in 3 & 6, compoſuerunt.

XLV. Quæ ſit aëris natura.

Atque intimæ horum omnium naturæ ex jam dictis erui poſſunt. Nam primo ex iis cognoſcimus, aërem nihil aliud eſſe debere, quam congeriem particularum tertii elementi, tam tenuium & à ſe mutuo disjunctarum, ut quibuſlibet motibus globulorum cœleſtium obſequantur; ideoque illum eſſe corpus valde rarum, fluidum, & pellucidum, & ex minutiis cujuſlibet figuræ poſſe componi. Quippe niſi ejus particulæ à ſe mutuo eſſent plane disjunctæ, jamdudum adhæſiſſent corpori E; cumque disjunctæ ſint, unaquæque movetur independenter à vicinis, occupatque totam illam exiguam ſphæram, quam ad motum circularem circa proprium ſuum centrum requirit, & ex ea vicinas omnes expellit. Quamobrem nihil refert, cujuſnam ſint figuræ.

XLVI. Cur facile rareſiat, & denſetur.

Aër autem frigore facile denſatur, & rareſit calore. Cum enim ejus particulæ fere omnes ſint flexiles, inſtar mollium plumularum, vel tenuium funiculorum, quo celerius aguntur, eo latius ſe extendunt, & idcirco majorem ſpatii ſphæram ad motum ſuum requirunt. Atque notum eſt ex dictis, per calorem nihil hic aliud quam accelerationem motus in iſtis particulis; & per frigus, ejuſdem imminutionem, debere intelligi.

XLVII. De violenta ejus compreſſione in quibuſdam machinis.

Denique aër in vaſe aliquo violenter compreſſus, vim habet reſiliendi, ac per ampliorem locum ſe protinus extendendi. Vnde fiunt machinæ, quæ ope ſolius aëris, aquas ſurſum verſus, inſtar fontium; & aliæ quæ tela cum magno impetu, arcuum inſtar, jaculantur. Hujuſque cauſſa eſt; quod aëre ita compreſſo, unaquæque ejus particula ſphæricum illud ſpatiolum, quod ad motum ſuum requirit, ſibi ſoli non habeat, ſed aliæ vicinæ in ipſum ingrediantur; cumque interim idem calor, ſive eadem agitatio iſtarum particularum, conſervetur à motu globulorum cœleſtium, aſſidue circa ipſas fluentium; eæ ſuis extremitatibus ſe mutuo verberent, & loco expellant, ſicque omnes ſimul impetum faciant ad majus ſpatium occupandum.

XLVIII. De aquæ natura: &

Quantum ad aquam, jam oſtendi, cur duæ tantum particularum ſpecies in ea reperiantur, quarum unæ ſunt flexiles, aliæ inflexiles:

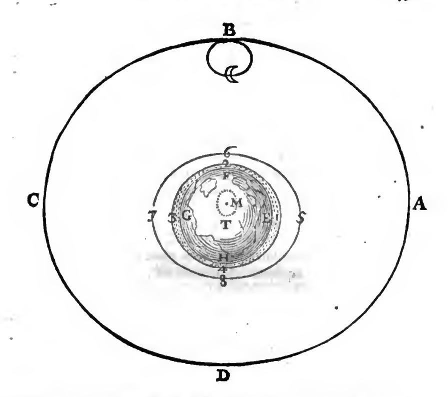
cur facile modo in aërem, modo in glaciem vertatur.

les: atque si ab invicem separentur, hæ salem, illæ aquam dulcem componunt. Et quia jam omnes proprietates, cum salis tum aquæ dulcis, ex hoc uno fundamento deductas, fuse in Meteoris explicui, non opus est, ut plura de ipsis hic scribam. Sed tantum notari velim, quam apte omnia inter se cohæreant, & quomodo ex tali generatione aquæ sequatur, etiam eam esse debere proportionem, inter ejus particularum crassitiem, & crassitiem particularum aëris; itemque inter ipsas, & vim qua globuli secundi elementi eas movent, ut cum isti globuli paullo minus solito agunt, aquam in glaciem mutent, & particulas aëris in aquam; cum autem agunt paullo fortius, tenuiores aquæ particulas, eas nempe quæ sunt flexiles, in aërem vertant.

XLIX. *De fluxu & refluxu maris.*

Explicui etiam in Meteoris caussas ventorum, à quibus mare variis irregularibus modis agitatur. Sed superest alius regularis ejus motus, quo bis in die singulis in locis attollitur, & deprimitur, interimque semper ab Oriente in Occidentem fluit. Ad cujus motus caussam explicandam; ponamus nobis ob oculos exiguum illum cœli vorticem, qui Terram pro centro habet, quique cum illa, & cum Luna, in majori vortice circa Solem fertur. Sitque ABCD ille exiguus vortex; EFGH Terra; 1 2 3 4 superficies maris, à quo majoris perspicuitatis caussa Terram ubique tegi supponimus; & 5 6 7 8 superficies aëris mare ambientis. Iamque consideremus, si nulla in isto vortice Luna esset, punctum T, quod est centrum Terræ, fore in puncto M, quod est vorticis centrum; sed Luna ☾ exsistente versus B, hoc centrum T esse debere inter M & D: quia, cum materia cœlestis hujus vorticis aliquanto celerius moveatur quam Luna vel Terra, quas secum defert, nisi punctum T aliquanto magis distaret à B quam à D, Lunæ præsentia impediret, ne illa tam libere fluere posset inter B & T, quam inter T & D: cumque locus Terræ in isto vortice non determinetur, nisi ab æqualitate virium materiæ cœlestis eam circumfluentis, evidens est, ipsam idcirco nonnihil accedere debere versus D. Atque eodem modo cum Luna erit in C, Terræ centrum esse debebit inter M & A: sicque semper Terra nonnihil à Luna recedit. Præterea quoniam hoc pacto, ex eo quod Luna sit versus B, non modo spatium per quod materia cœlestis fluit inter B & T, sed etiam illud per quod fluit inter T & D, redditur angustius, inde sequitur,

istam



istam materiam cœlestem ibi celerius fluere, atque ideo magis premere, tum superficiem aëris in 6 & 8, tum superficiem aquæ in 2 & 4, quam si Luna non esset in vorticis diametro B D; cumque corpora aëris & aquæ sint fluida, & facile pressioni isti obsequantur, ipsa minus alta esse debere supra Terræ partes F & H, quam si Luna esset extra hanc diametrum B D; ac è contra esse altiora versus G & E, adeo ut superficies aquæ 1, 3, & aëris 5, 7, ibi protuberent.

L. *Cur aqua horis $6\frac{1}{5}$ ascendat, & horis $6\frac{1}{5}$ descendat.*

Iam vero, quia pars terræ quæ nunc est in F, è regione puncti B, ubi mare est quam-minime altum, post sex horas erit in G, è regione puncti C, ubi est altissimum, & post sex alias horas in H, è regione puncti D, atque ita consequenter: Vel potius, quia Luna etiam interim nonnihil progreditur à B versus C, utpote quæ mensis spatio circulum A B C D percurrit: pars Terræ quæ nunc

nunc est in F, è regione corporis Lunæ, post sex horas cum 12 minutis præterpropter, erit ultra punctum G, in ea diametro vorticis ABCD, quæ illam ejusdem vorticis diametrum in quo tunc Luna erit, ad angulos rectos intersecat; tuncque aqua erit ibi altissima; & post sex alias horas cum duodecim minutis erit ultra punctum H, in loco ubi aqua erit quamminime alta, &c. Vnde clare intelligitur, aquam maris, singulis duodecim horis cum 24 minutis, in uno & eodem loco fluere ac refluere debere.

LI. *Cur æstus maris sint majores, cum Luna plena est vel nova.*

Notandumque est, hunc vorticem ABCD non esse accurate rotundum, sed eam ejus diametrum, in qua Luna versatur cum est nova vel plena, breviorem esse illa quæ ipsam secat ad angulos rectos, ut in superiore parte ostensum est; unde sequitur, fluxus & refluxus maris debere esse majores, cum Luna nova est vel plena, quam in temporibus intermediis.

LII. *Cur in æquinoctiis sint maximi.*

Notandum etiam, Lunam semper esse in plano Eclipticæ vicino, Terram autem motu diurno secundum planum æquatoris converti; quæ duo plana in æquinoctiis se intersecant, in solstitiis autem multum ab invicem distant: unde sequitur, maximos æstus maris esse debere circa initia Veris & Autumni.

LIII. *Cur aer & aqua semper ab Oriente in Occidentem fluant.*

Prætereà notandum est, dum Terra fertur ab E per F versus G, sive ab Occidente in Orientem, aquæ tumorem 412, itemque aëris tumorem 856, qui nunc parti Terræ E incumbunt, paullatim ad alias ejus partes magis Occidentales migrare; ita ut post sex horas incumbant parti Terræ H, & post horas duodecim parti Terræ G. Idemque etiam de tumoribus aquæ & aëris 234 & 678 est intelligendum. Vnde fit, ut aqua & aër ab Orientalibus Terræ partibus in ejusdem partes Occidentales fluxu continuo ferantur.

NB. Vide fig. pag. præc.

LIV. *Cur in eadem poli altitudine regiones quæ mare habent ad Orientem, sint aliis magis temperatæ.*

Qui flexus, licet non admodum celer, manifeste tamen deprehenditur ex eo, quod magnæ navigationes sint multo tardiores & difficiliores versus partes Orientales quam versus Occidentales; & quod in quibusdam maris angustiis aqua semper fluat versus occasum; & denique quod cæteris paribus, eæ regiones quæ Mare habent in Oriente, ut Brasilia, non tantum Solis calorem sentiant, quam eæ quæ longos terræ tractus habent ad Orientem & Mare ad Occidentem, ut Guinea: quoniam, aër qui à Mari venit, frigidior est, quam qui à Terra.

LV. *Cur nullus*

Notandum denique, totam quidem Terram mari non tegi, ut paullo

paullo ante assumpsimus, sed tamen, quia Oceanus per omnem ejus ambitum se diffundit, idem de illo quantum ad generalem aquarum motum esse intelligendum, ac si totam involveret. Lacus autem & stagna, quorum aquæ ab Oceano sunt disjunctæ, nullos ejusmodi motus patiuntur: quia eorum superficies tam latæ non sunt, ut multo magis in una parte quam in alia, ob Lunæ præsentiam, à materia cœlesti premantur. Atque propter inæqualitatem sinuum & anfractuum, quibus cingitur Oceanus, ejus aquarum incrementa & decrementa diversis horis ad diversa litora perveniunt, unde innumeræ eorum varietates oriuntur.

sit fluxus nec refluxus in Lacubus aut stagnis: & cur in variis litoribus variis horis fiat.

LVI. *Quomodo ejus caussæ particulares in singulis litoribus sint investigandæ.*

Quarum omnium varietatem causæ particulares deduci poterunt ex dictis, si consideremus, aquas Oceani, cum Luna nova est vel plena, in locis à litoribus remotis versus Eclipticam & Æquatorem hora sexta, tam matutina, quam vespertina, esse altissimas, & ideo versus litora fluere; hora autem duodecima esse maxime depressas, & ideo à litoribus ad illa loca refluere: ac prout litora sunt vicina vel remota, prout aquæ ad ipsa tendunt per vias magis rectas & obliquas, latas vel angustas, profundas vel vadosas, ad ipsa, citius aut tardius, & in majore aut minore copia deferri; Ac etiam, propter admodum varios & inæquales eorum anfractus, sæpe contingere, ut aquæ, versus unum litus tendentes, iis quæ ab alio litore veniunt occurrant, utque ita earum cursus diversimode mutetur: Ac denique varios ventos, & quorum nonnulli quibusdam in locis ordinarii sunt, istas aquas diversis modis impellere. Nihil enim puto ullibi observari circa fluxum & refluxum maris, cujus caussæ in his paucis non contineantur.

LVII. *De natura Terræ interioris*

Circa terram interiorem C, notare licet, eam constare particulis cujusvis figuræ, ac tam crassis, ut globuli secundi elementi ordinario suo motu eas secum non abripiant, sed tantum deorsum premendo graves reddant, ac per meatus, qui plurimi inter ipsas reperiuntur, transeundo, nonnihil commoveant. Quod etiam facit materia primi elementi, eos ex istis meatibus, qui angustissimi sunt, replens: ac idem faciunt particulæ terrestres superiorum corporum D & E, quæ sæpe in eos qui sunt omnium latissimi descendunt, atque inde nonullas ex crassis hujus corporis particulis secum abducunt. Quippe credibile est, superiorem ejus superficiem constare partibus ramosis, sibi quidem mutuo valde firmiter annexis; utpote quæ, dum hoc corpus formaretur, impetum

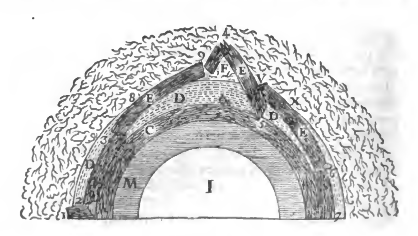
petum globulorum cœlestium, per corpora B & D discurrentium, primæ sustinuerunt & fregerunt; sed inter quas nihilominus permulta sunt intervalla satis lata, ut per ipsa particulæ aquæ dulcis, & salis, nec non etiam aliæ angulosæ aut ramosæ, ex corpore E delapsæ, transire possint.

LVIII. *De natura argenti vivi.*

Verum infra istam superficiem partes corporis C minus arcte sibi mutuo adhærent; ac etiam, forte in quadam ab ipsa distantia, multæ simul sunt congregatæ, quæ figuras habent tam teretes & tam læves, ut, quamvis ob gravitatem suam sibi mutuo incumbant, nec, quemadmodum aquæ partes, globulos secundi elementi undique circa se fluere permittant, facile tamen agitentur, tum à minutioribus ex istis globulis, qui nonnulla etiam spatia inter ipsas inveniunt, tum præcipue à materia primi elementi, quæ omnes angustissimos angulos ibi relictos replet. Atque ideo liquorem componunt valde ponderosum & minime pellucidum; cujusmodi est argentum vivum.

LIX. *De inæqualitate caloris interiorem Terram pervadentis.*

Præterea, quemadmodum videmus, eas maculas, quæ quotidie circa Solem generantur, figuras habere admodum irregulares & varias, ita existimandum est, mediam Terræ regionem M, quæ ex materia istis maculis simili conflata est, non ubique esse æqualiter densam; & ideo quibusdam in locis transitum præbere majori copiæ



primi elementi, quam in reliquis; atque hanc materiam primi elementi, per corpus C transeuntem, ejus partes quibusdam in locis fortius

fortius quam in aliis commovere: sicut etiam calor, à Solis radiis excitatus, atque, ut supra dictum est, usque ad intima Terræ pertingens, non uniformiter agit in hoc corpus C, quia facilius ei communicatur per fragmenta corporis E, quam per aquam D; atque altitudo montium efficit, ut quædam Terræ partes, Soli obversæ, multo magis incalescant, quam ab illo aversæ; ac denique aliter incalescunt versus Æquatorem, aliter versus polos, calorque iste per vices variatur propter vicissitudinem tum diei & noctis, tum præcipue æstatis & hyemis.

Vnde fit, ut omnes particulæ hujus terræ interioris C, semper aliquantulum, & modo plus modo minus, moveantur; non eæ solum quæ vicinis non annexæ sunt, ut particulæ argenti vivi, & salis, & aquæ dulcis, & aliæ quævis in majoribus ejus meatibus contentæ; sed etiam eæ quæ sunt omnium durissimæ, ac sibi mutuo quam firmissime adhærent. Non quidem quod hæ ab invicem plane separentur; sed eodem modo quo videmus arborum ramos, ventis impulsos, agitari, & eorum intervalla nunc majora reddi, nunc minora, quamvis istæ arbores idcirco radicibus suis non evellantur; ita putandum est, crassas & ramosas corporis C particulas ita connexas esse atque implexas, ut non soleant vi caloris ab invicem plane disjungi, sed aliquantulum duntaxat concutiantur, & meatus circa se relictos modo magis, modo minus aperiant. Cumque duriores sint aliis particulis, ex superioribus corporibus D & E in meatus istos delapsis, ipsas facile motu isto suo contundunt & comminuunt, sicque ad duo genera figurarum reducunt; quæ hic sunt consideranda. LX. *De istius caloris actione.*

Nempe particulæ quarum materia paullo solidior est, quales sunt salis, meatibus istis interceptæ, atque contusæ, ex teretibus & rigidis planæ ac flexiles redduntur: non aliter quam ferri candentis virga rotunda crebris malleorum ictibus in laminam oblongam potest complanari: cumque interim hæ particulæ, vi caloris actæ, hinc inde per meatus istos serpant, duris eorum parietibus allisæ, atque affrictæ, gladiolorum instar acuuntur, sicque in succos quosdam acres, acidos, erodentes vertuntur: qui succi postea cum metallica materia concrescentes, atramentum sutorium; cum lapidea, alumen; & sic alia multa componunt. LXI. *De succis acribus & acidis, ex quibus fiunt atramentum sutorium, alumen, &c.*

Particulæ autem molliores, quales sunt pleræque ex terra exteriori E delapsæ, nec non etiam eæ aquæ dulcis, ibi penitus elisæ, tam tenues evadunt, ut motu materiæ primi elementi discerpantur, LXII. *De materia oleaginea bituminis, sulphuris, &c.*

atque in multos minutissimos & quam maxime flexiles ramulos dividantur, qui ramuli, terrestribus aliis particulis adhærentes, componunt sulphur, bitumen, & alia omnia pinguia sive oleaginea, quæ in fodinis reperiuntur.

LXIII. *De Chymicorum principiis; & quomodo metalla in fodinas adscendant.*

Atque sic tria hic habemus, quæ pro tribus vulgatis Chymicorum principiis, Sale, Sulphure ac Mercurio, sumi possunt, sumendo scilicet succum acrem pro sale, mollissimos ramulos oleagineæ materiæ pro sulphure, ipsumque argentum vivum pro illorum Mercurio. Credique potest, omnia metalla ideo tantum ad nos pervenire, quod acres succi, per meatus corporis C fluentes, quasdam ejus particulas ab aliis disjungant, quæ deinde materia oleaginea involutæ, atque vestitæ, facile ab argento vivo calore rarefacto sursum rapiuntur, & pro diversis suis magnitudinibus ac figuris diversa metalla constituunt. Quæ fortasse singula descripsissem hoc in loco, si varia experimenta, quæ ad certam eorum cognitionem requiruntur, facere hactenus licuisset.

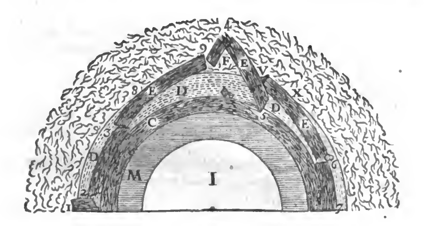
LXIV. *De Terra exteriore, & de origine fontium.*

Iam vero consideremus terram exteriorem E; cujus fragmenta quædam sub mari delitescunt, alia in campos extenduntur, alia in montes attolluntur. Et notemus inprimis, quam facile in ea possit intelligi, quo pacto fontes & flumina oriantur; & quamvis semper in mare fluant, nunquam tamen ipsorum aqua deficiat, nec mare augeatur aut dulcescat. Quippe cum infra campos & montes magnæ sint cavitates aquis plenæ, non dubium est, quin multi quotidie vapores, hoc est, aquæ particulæ, vi caloris ab invicem disjunctæ, ac celeriter motæ, usque ad exteriorem camporum superficiem, atque ad summa montium juga, perveniant. Videmus enim, etiam plerosque istiusmodi vapores ulterius usque ad nubes attolli; ac facilius per terræ meatus ascendunt, ab ejus particulis suffulti, quam per aërem, cujus fluidæ ac mobiles particulæ ipsos ita fulcire non possunt. Postquam autem isti vapores sic ascenderunt, frigore succedente torpescunt, & amissa vaporis forma rursus in aquam vertuntur; quæ aqua descendere non potest per eosdem illos meatus, per quos vapor ascendit, quia sunt nimis angusti; sed aliquanto latiores vias invenit, in intervallis crustarum sive corticum, quibus tota exterior terra conflata est; quæ viæ ipsam oblique secundum vallium & camporum declivitatem deducunt. Atque ubi istæ subterraneæ aquarum viæ, in superficie montis, vel vallis, vel campi terminantur, ibi fontes scaturiunt; quorum rivi multi simul congregati, flumina compo-

componunt, & per decliviores exterioris terræ ſuperficiei partes in mare labuntur.

LXV. *Cur mare non augeatur ex eo, quod flumina in illud fluant.*

Quamvis autem aſſidue multæ aquæ ex montibus verſus mare fluant, nunquam tamen idcirco cavitates ex quibus aſcendunt poſſunt exhauriri, nec mare augeri. Hæc enim terra exterior non potuit modo paullo ante deſcripto generari, nempe ex fragmentis corporis E, in ſuperficiem corporis C cadentibus, quin aqua



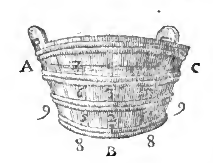
D multos ſibi patentiſſimos meatus ſub iſtis fragmentis retinuerit, per quos tanta ſemper ejus quantitas à mari verſus radices montium redit, quanta ex montibus egreditur. Atque ita, ut animalium ſanguis in eorum venis & arteriis, ſic aqua in terræ venis & in fluviis circulariter fluit.

LXVI. *Cur fontes non ſint ſalſi, nec mare dulceſcat.*

Et quamvis mare ſit ſalſum, ſolæ tamen aquæ dulcis particulæ in fontes aſcendunt, quia nempe ſunt tenues ac flexiles; particulæ autem ſalis cum ſint rigidæ ac duræ, nec facile in vapores mutari, nec ullo modo per obliquos terræ meatus tranſire poſſunt. Et quamvis aſſidue iſta aqua dulcis in mare per flumina revertatur, non ideo mare dulceſcit, quia ſemper æqualis quantitas ſalis in eo manet.

LXVII. *Cur in quibuſdam puteis aqua ſit ſalſa.*

Sed tamen non valde mirabimur, ſi forte in quibuſdam puteis, à mari valde remotis, multum ſalis reperiatur. Cum enim terra multis rimis fatiſcat, fieri facile poteſt, ut aqua ſalſa non percolata, uſque ad illos puteos perveniat; ſive quia maris ſuperficies æque



alta est atque ipsorum fundus; sive etiam, quia ubi viæ sunt satis latæ, facile salis particulæ, à particulis aquæ dulcis, per corporis duri declivitatem sursum attolluntur. Ut experiri licet in vase, cujus labra nonnihil sint repanda, quale est A B C. dum enim aqua salsa in eo evaporatur, omnes ejus oræ salis crustâ vestiri solent.

LXVIII. *Cur etiam ex quibusdam montibus sal effodiatur.*

Atque hinc etiam potest intelligi, quo pacto in montibus nonnullis magnæ salis moles instar lapidum concreverint. Quippe aqua maris eo ascendente, ac particulis flexilibus aquæ dulcis ulterius pergentibus, solum sal in cavitatibus, quæ casu ibi fuerunt, remansit, ipsasque implevit.

LXIX. *De nitro, aliisque salibus à sale marino diversis.*

Sed & aliquando salis particulæ nonnullos salis angustos terræ meatus pervadunt, atque ibi nonnihil de figurâ & quantitate suâ deperdentes, in nitrum, vel sal ammoniacum, vel quid simile mutantur. Quinetiam plurimæ terræ particulæ oblongæ, non ramosæ, ac satis rigidæ, ab origine suâ nitri & aliorum salium formas habuerunt. Neque enim in alio sitæ sunt eæ formæ, quàm quod illorum particulæ sint oblongæ, non flexiles, nec ramosæ, ac prout de cætero variæ sunt, varias salis species componunt.

LXX. *De vaporibus, spiritibus, & exhalationibus, à terrâ interiore ad exteriorem adscendentibus.*

Præter vapores ex aquis sub terrâ latentibus eductos, multi etiam spiritus acres, & oleagineæ exhalationes, nec non vapores argenti vivi, aliorum metallorum particulas secum vehentes, ex terrâ interiori ad exteriorem adscendunt: atque ex diversis eorum misturis omnia fossilia componuntur. Per spiritus acres intelligo particulas succorum acrium, nec non etiam salium volatilium ab invicem sejunctas, & tam celeriter se commoventes, ut vis qua in omnes partes moveri perseverant, prævaleat eorum gravitati. Per exhalationes autem intelligo particulas ramosas, tenuissimas, oleagineæ materiæ, sic etiam motas. Quippe in aquis, & aliis succis, & oleis, particulæ tantum repunt, sed in vaporibus, spiritibus, & exhalationibus, volant.

LXXI. *Quomodo ex variis*

Et quidem spiritus majori vi sic volant, & facilius angustos quosque terræ meatus pervadunt, atque ipsis intercepti firmius hærent, & ideo

& ideo duriora corpora efficiunt, quam exhalationes, aut vapores. Cumque permagna inter hæc tria sit diversitas, pro diversitate particularum ex quibus constant, multa etiam ex ipsis lapidum, aliorumque fossilium non transparentium genera oriuntur, cum in angustis terræ meatibus inclusa hærent, ipsiusque particulis permiscentur; & multa genera fossilium transparentium, atque gemmarum, cum in rimis & cavitatibus terræ primum in succos colliguntur, & deinde paulatim, maxime lubricis & fluidis eorum particulis abeuntibus, reliquæ sibi mutuo adhærescunt. *eorum mistura, varia lapidum aliorumque fossilium genera oriantur.*

Sic etiam vapores argenti vivi, terræ rimulas & majusculos meatus perreptando, particulas aliorum metallorum sibi admistas in iis relinquunt, & ita illam auro, argento, plumbo, aliisque imprægnant; ipsique deinde ob eximiam suam lubricitatem ulterius pergunt, aut deorsum relabuntur; aut etiam aliquando ibi hærent, cum meatus per quos regredi possent, sulphureis exhalationibus impediuntur. Atque tunc ipsæ argenti vivi particulæ, minutissimâ istarum exhalationum quasi lanugine vestitæ, minium componunt. Ac denique spiritus & exhalationes, nonnulla etiam metalla, ut æs, ferrum, stibium, ex terra interiore ad exteriorem adducunt. LXXII. *Quomodo metalla ex terrâ interiore ad exteriorem perveniant, & quomodo minium fiat.* LXXIII. *Cur non in omnibus terræ locis metalla inveniantur.*

Notandumque est, ista metalla fere tantum ascendere ex iis partibus terræ interioris, quibus fragmenta exterioris immediate conjuncta sunt. Vt ex. gr. in hac figura, ex 5 versus v, quia per aquas evehi non possunt. Vnde fit, ut non passim omnibus in locis metalla reperiantur. NB. Vide fig. pag. 162.

Notandum etiam, hæc metalla per terræ venas versus radices montium solere attolli, ut hic versus v, ibique potissimum congregari, quia ibidem terra pluribus rimis quàm in aliis locis fatiscit; & quidem in iis montium partibus, quæ Soli meridiano vel orienti obversæ sunt, magis quàm in aliis congregari, quia major ibi est calor, cujus vi attolluntur. Et ideo etiam in illis præsertim locis à fossoribus quæri solent. LXXIV. *Cur potissimum inveniantur in radicibus montium, versus Meridiem & Orientem.*

Neque putandum est, ulla unquam fodiendi pertinacia usque ad interiorem terram posse perveniri: tum quia exterior nimis est crassa, si ad hominum vires comparetur; tum præcipue propter aquas intermedias, quæ eo majore cum impetu salirent, quo profundior esset locus, in quo primum aperirentur earum venæ, fossoresque omnes obruerent. LXXV. *Fodinas omnes esse in terrâ exteriore, nec posse unquam ad interiorem fodiendo perveniri.*

Exha-

LXXVI. *De sulphure, bitumine, argilla, oleo.*

Exhalationum particulæ tenuissimæ, quales paullo ante descriptæ sunt, nihil nisi purum aërem solæ componunt, sed tenuioribus spirituum particulis facile annectuntur, illasque ex lævibus & lubricis ramosas reddunt; ac deinde hæ ramosæ, succis acribus ac metallicis quibusdam particulis admistæ, sulphur constituunt; & admistæ particulis terræ, multis etiam ejusmodi succis gravidæ, faciunt bitumen; & cum solis particulis terræ conjunctæ, faciunt argillam; & denique solæ in oleum vertuntur, cum earum motus ita languescit, ut sibi mutuo plane incumbant.

LXXVII. *Quomodo fiat terræ motus.*

Sed cum celerius agitantur, quam ut ita in oleum verti possint, si forte in rimas & cavitates terræ magna copia affluant, pingues ibi & crassos fumos componunt, non absimiles iis qui ex candela recens exstincta egrediuntur; ac deinde, si quæ forte ignis scintilla in istis cavitatibus excitetur, illi fumi protinus accenduntur, atque subito rarefacti, omnes carceris sui parietes magna vi concutiunt, præsertim cum multi spiritus ipsis sunt admisti: & ita oriuntur terræ motus.

LXXVIII. *Cur ex quibusdam montibus ignis erumpat.*

Contingit etiam aliquando, cum hi motus fiunt, ut parte terræ disjecta & aperta, flamma per juga montium cœlum versus erumpat. Idque ibi potius fit, quam in humilioribus locis, tum quia sub montibus plures sunt cavitates, tum etiam, quia magna illa fragmenta, quibus constat terra exterior, in se invicem reclinata, faciliorem ibi præbent exitum flammæ, quam in ullis aliis locis. Et quamvis claudatur terræ hiatus, simul ac flamma hoc pacto ex eo erupit; fieri potest, ut tanta sulphuris aut bituminis copia ex montis visceribus ad ejus summitatem expulsa sit, ut ibi longo incendio sufficiat. Novique fumi postea, in iisdem cavitatibus rursus collecti, & accensi, facile per eundem hiatum erumpunt; unde fit, ut montes nonnulli crebris ejusmodi incendiis sint infames, ut Ætna Siciliæ, Vesuvius Campaniæ, Hecla Islandiæ, &c.

LXXIX. *Cur plures concussiones fieri soleant in terræ motu: Sicque per aliquot horas aut dies interdum duret.*

Denique, durat aliquando terræ motus per aliquot horas, aut dies; quia non una tantum continua cavitas esse solet, in qua pingues & inflammabiles fumi colliguntur, sed plures diversæ, terra multo sulphure aut bitumine satura disjunctæ; cumque exhalatio in unis accensa, terram semel concussit, aliqua mora intercedit, priusquam flamma per meatus sulphure oppletos ad alias possit pervenire.

LXXX. *De natura*

Sed hîc superest ut dicam, quo pacto in istis cavitatibus flamma

possit

possit accendi, simulque ut explicem ignis naturam. Particulæ terrestres, cujuscunque sint magnitudinis aut figuræ, cum singulæ seorsim primi elementi motum sequuntur, ignis formam habent; ut etiam habent aëris formam, cum inter globulos secundi elementi volitantes, eorum agitationem imitantur. Sicque prima & præcipua inter aërem & ignem differentia est, quod multo celerius hujus quam illius particulæ agitentur. Iam enim supra satis ostensum est, motum materiæ primi elementi, multo celeriorem esse quam secundi. Sed alia etiam est permagna differentia, quod etsi crassiores tertii elementi particulæ, quales sunt ex quibus constant vapores argenti vivi, possint aëris formam induere, non tamen ad ejus conservationem sint necessariæ, ac contra ille purior sit, minusque corruptioni obnoxius, cum solis minutissimis particulis constat. Crassiores enim, nisi calore continuo agitentur, pondere suo deorsum labentes, sponte exuunt ejus formam. Ignis autem, sine crassiusculis corporum terrestrium particulis quibus alatur & renovetur, esse non potest. *ignis, ejusque ab aëre diversitate.*

Cum enim globuli secundi elementi, occupent omnia intervalla circa Terram, quæ satis magna sunt ad illos capiendos, & sibi mutuo omnes ita incumbant, ut uni absque aliis moveri non possint, (nisi forte circulariter circa proprium axem) quamvis materia primi elementi, omnes exiguos angulos à globulis istis relictos replens, in ipsis quam celerrime moveatur, si tamen non habeat plus spatii, quam quod in istis angulis continetur, non potest ibi habere satis virium, ad particulas terrestres, quæ omnes à se mutuo & à globulis secundi elementi sustinentur, secum rapiendas, nec proinde ad ignem generandum. Sed ut ignis alicubi primum excitetur, debent aliqua vi expelli globuli cœlestes, ab intervallis nonnullarum particularum terrestrium, quæ deinde ab invicem disjunctæ, atque in sola materia primi elementi natantes, celerrimo ejus motu rapiantur, & quaquaversus impellantur. LXXXI. *Quomodo primum excitetur.*

Vtque ille ignis conservetur, debent istæ particulæ terrestres esse satis crassæ, solidæ, atque ad motum aptæ, ut à materia primi elementi sic impulsæ, vim habeant globulos cœlestes à loco illo in quo est ignis, & in quem redire parati sunt, repellendi, atque ita impediendi, ne globuli isti rursus ibi occupent intervalla primo elemento relicta, sicque vires ejus frangendo ignem exstinguant. LXXXII. *Quomodo conservetur.*

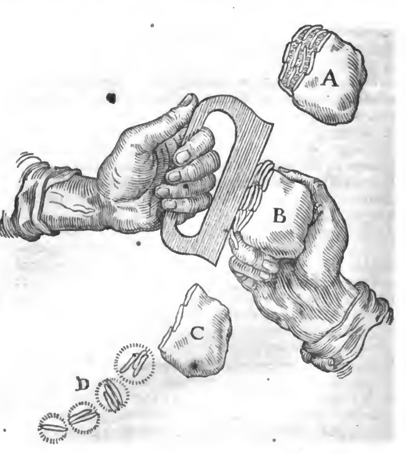
Ac præterea particulæ terrestres, in globulos istos impingentes, LXXXIII. *Cur egeat alimento.*

Y non

non possunt ab iis impediri, ne ulterius pergant, & egrediendo ex eo loco in quo primum elementum suas vires exercet, ignis formam amittant, abeantque in fumum. Quapropter nullus ibi ignis diu remaneret, nisi eodem tempore aliquæ ex istis particulis terrestribus, in aliquod corpus aëre crassius impingendo, alias satis solidas particulas ab eo disjungerent, quæ, prioribus succedentes, & à materia primi elementi abreptæ, novum ignem continuo generarent.

LXXXIV. *Quomodo ex silicibus excutiatur.*

Sed ut hæc accuratius intelligantur, consideremus primo varios



modos quibus ignis generatur, deinde omnia quæ ad ejus conservationem

tionem requiruntur, ac denique, quales sint ejus effectus. Nihil usitatius est, quam ut ex silicibus ignis excutiatur; hocque ex eo fieri existimo, quod silices sint satis duri & rigidi, simulque satis friabiles. Et hoc enim quod sint duri & rigidi, si percutiantur ab aliquo corpore etiam duro, spatia quæ multas eorum particulas interjacent, & à globulis secundi elementi solent occupari, solito fiunt angustiora, & ideo isti globuli exsilire coacti, nihil præter solam materiam primi elementi circa illas relinquunt; deinde ex eo quod sint friabiles, simul ac istæ silicum particulæ non amplius ictu premuntur, ab invicem dissiliunt, sicque materiæ primi elementi, quæ sola circa ipsas reperitur, innatantes, ignem componunt. Ita si A silex, inter cujus anteriores particulas globuli secundi elementi conspicui sunt, B repræsentabit eundem silicem, cum ab aliquo corpore duro percutitur, & ejus meatus angustiores facti, nihil amplius nisi materiam primi elemti possunt continere; C vero eundem jam percussum, cum quædam ejus particulæ ab eo separatæ, ac solam materiam primi elementi circa se habentes, in ignis scintillas sunt conversæ.

LXXXV. *Quomodo ex lignis siccis.*

Si lignum, quantumvis siccum, hoc pacto percutiatur, non idcirco scintillas ita emittet, quia cum non adeo durum sit, prima ejus pars quæ corpori percutienti occurrit, flectitur versus secundam; eamque attingit, priusquam hæc secunda flecti incipiat versus tertiam. Sicque globuli secundi elementi non eodem tempore ex multis eorum intervallis, sed successive nunc ex uno, nunc ex alio discedunt. Atqui si hoc lignum aliquandiu & satis valide fricetur, inæqualis ejus particularum agitatio & vibratio, quæ oritur ex ista frictione, potest ex pluribus earum intervallis globulos secundi elementi excutere, simulque ipsas ab invicem disjungere, atque ita in ignem mutare.

LXXXVI. *Quomodo ex collectione radiorum Solis.*

Accenditur etiam ignis ope speculi concavi, vel vitri convexi, multos Solis radios versus eundem aliquem locum dirigentis. Quamvis enim istorum radiorum actio globulos secundi elementi pro subjecto suo habeat, multo tamen concitatior est ordinario eorum motu. & cum procedat à materia primi elementi, ex qua Sol est conflatus, satis habet celeritatis ad ignem excitandum; radiique tam multi simul colligi possunt, ut satis etiam habeant virium ad particulas corporum terrestrium eadem ista celeritate agitandas.

LXXXVII. *Quomodo à solo motu valde violento.* Quippe nihil refert, à qua caussa particulæ terrestres celerrime moveri primum incipiant. Sed quamvis antea fuerint sine motu, si tantum innatent materiæ primi elementi, ex hoc solo protinus celerrimam agitationem acquirunt: eadem ratione qua navis, nullis funibus alligata, in aqua torrente esse non potest, quin simul cum ipsa feratur. Et quamvis eæ terrestres particulæ nondum primo elemento sic innatent, si tantum à qualibet alia causa satis celeriter agitentur, hoc ipso se mutuo, & globulos secundi elementi circa se positos, ita excutient, ut statim ei innatare incipiant, & porro ab illo in motu suo conservabuntur. Quamobrem omnis motus valde concitatus sufficit ad ignem excitandum. Et talis in fulmine ac turbinibus solet reperiri, cum scilicet nubes excelsa, in aliam humiliorem ruens, aërem interceptum explodit; ut in Meteoris explicui.

LXXXVIII. *Quomodo à diversorum corporum mistura.* Quanquam sane vix unquam iste solus motus ibi est ignis caussa: nam fere semper aëri admiscentur exhalationes, quarum talis est natura, ut facile vel in flammam, vel saltem in corpus lucidum vertantur. Atque hinc ignes fatui circa Terram, & fulgetræ in nubibus, & stellæ trajicientes & cadentes in alto aëre, excitantur. Quippe jam dictum est, exhalationes constare particulis tenuissimis, & in multos quasi ramulos divisis, quibus involutæ sunt aliæ paullo crassiores, ex succis acribus aut salibus volatilibus eductæ. Notandumque est, hos ramulos solere esse tam minutos & confertos, ut nihil per illorum interstitia, præter materiam primi elementi, transire possit; inter particulas autem istis ramulis vestitas, esse quidem alia majora intervalla, quæ globulis secundi elementi solent impleri, tuncque exhalatio non ignescit; sed interdum etiam accidere, ut occupentur à particulis alterius exhalationis aut spiritus, quæ inde secundum elementum expellentes, primo duntaxat locum relinquunt; ejusque motu protinus abreptæ flammam componunt.

LXXXIX. *In fulmine, in stellis trajicientibus.* Et quidem in fulmine, vel fulgetris, caussa quæ plures exhalationes simul compingit, manifesta est, propter unius nubis in aliam lapsum. In aëre autem tranquillo, una exhalatione frigore densata & quiescente, facile alia, ex loco calidiori adveniens, aut particulis ad motum aptioribus constans, aut etiam aliquo leni vento impulsa, in ejus poros impetum facit, atque ex iis secundum elementum expellit: cumque particulæ prioris exhalationis nondum tam

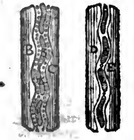
tam arcte simul junctæ sunt, quin hoc aliarum impetu disjungi possint, hoc ipso in flammam erumpunt: qua ratione stellas trajicientes accendi puto.

Cum autem exhalationis particulæ, in corpus tam crassum & viscidum coaluerunt, ut non ita disjungantur, lucem duntaxat aliquam emittunt, similem illi quæ in lignis putridis, in piscibus sale conditis, in guttis aquæ marinæ, & similibus, solet apparere. Ex hoc enim solo, quod globuli secundi elementi, à materia primi pellantur, fit lumen, ut ex supra dictis satis patet. Cumque plurium particularum terrestrium simul junctarum intervalla tam angusta sunt, ut soli primo elemento locum dent, etsi forte hoc primum elementum non satis habeat virium ad ipsas disjungendas, facile tamen habet satis ad globulos secundi elementi circumjacentes, actione illa quam pro lumine sumendam esse diximus, impellendos. Et tales puto esse stellas cadentes. sæpe enim earum materia, humi delapsa, viscida & tenax esse deprehenditur; quanquam sane non sit certum, fuisse illam ipsam viscidam materiam, quæ habuit lucem; potuit enim esse aliqua tenuis flamma ei adhærens. XC. *In iis quæ lucent & non urunt: ut in stellis cadentibus.*

At in guttis aquæ marinæ, cujus naturam supra explicuimus, facile est videre quo pacto lux excitetur: nempe dum illæ earum particulæ quæ sunt flexiles, sibi mutuo manent implexæ, aliæ quæ sunt rigidæ ac læves, vi tempestatis, alteriusve cujuslibet motus, ex gutta excutiuntur, & spiculorum instar vibratæ, facile ex ejus vicinia globulos secundi elementi expellunt, sicque lucem producunt. In lignis autem putridis, & piscibus qui siccari incipiunt, & talibus, non aliunde lucem oriri puto, quam quod in iis, dum sic lucent, multi sint meatus tam angusti, ut solum primum elementum admittant. XCI. *In guttis aquæ marinæ, in lignis putridis, & similibus.*

Quod vero alicujus spiritus aut liquoris particulæ, meatus corporis duri, vel etiam liquidi, subeundo, ignem aliquando possint excitare, ostendunt fœnum madidum alicubi conclusum, calx aqua aspersa, fermentationes omnes, liquoresque non pauci Chymicis noti, qui dum inter se permiscentur, incalescunt, ac etiam aliquando inflammantur. Non enim alia ratio est cur fœnum recens, si recondatur antequam sit siccum, paullatim incalescat, flammamque sponte concipiat, quam quod multi spiritus vel succi, per herbarum viridium poros ab earum radicibus versus summitates fluere assueti, atque ibi vias ad mensuram suam accommodatas XCII. *In iis quæ incalescunt & non lucent: ut in fœno incluso.*

habentes, maneant aliquandiu in herbis excisis; quæ si interim angusto loco includantur, particulæ istorum succorum, ex unis herbis in alias migrantes, multos meatus in ipsis jam siccari incipientibus inveniunt, paullo angustiores, quam ut illos simul cum globulis secundi elementi subire possint; ideoque per illos fluentes, sola materia elementi circumdantur, à qua celerrime impulsæ, ignis agitationem acquirunt. Ita, exempli causa, si spatium quod est inter duo corpora B & C, repræsentet unum ex meatibus alicujus herbæ virentis; ac funiculi 1 2 3 exiguis orbiculis circumdati, sumantur pro particulis succorum sive spirituum à globulis secundi elementi per ejusmodi meatus vehi solitis; spatium autem inter corpora D & E, sit alius meatus angustior herbæ siccescentis, quem subeuntes eædem particulæ 1 2 3, non amplius secundum elementum, sed primum duntaxat circa se habere possint; Perspicuum est, ipsas inter B & C motum moderatum secundi elementi, sed inter D & E motum celerrimum primi sequi debere. Nec refert, quod perexigua tantum quantitas istius primi elementi circa ipsas reperiatur. Satis enim est, quod ipsi totæ innatent: quemadmodum videmus, navem, secundo flumine delabentem, non minus facile ipsius cursum sequi, ubi tam angustum est, ut ejus ripas utrimque fere attingat, quam ubi est latissimum. Sic autem celeriter motæ, multo plus habent virium ad particulas corporum circumjacentium concutiendas, quàm ipsum primum elementum: ut navis etiam in pontem aliumve obicem impingens, fortius illum quatit quàm aqua fluminis, à quo defertur. Et idcirco in duriores fœni particulas irruendo, facile ipsas separant ab invicem, præsertim cum plures simul à diversis partibus in eandem ruunt; cumque satis multas hoc pacto disjungunt, secumque abducunt, fit ignis; cum autem concutiunt duntaxat, nondumque habent vim multas simul ab invicem disjungendi, lente tantum fœnum calefaciunt & corrumpunt.



XCIII. *In calce aqua aspersâ, & reliquis.* Eâdem ratione credere licet, cum lapis excoquitur in calcem, multos ejus meatus, solis antea globulis secundi elementi pervios, adeo laxari, ut aquæ particulas, sed primo tantum elemento cinctas, admittant. Atque, ut hîc omnia simul complectar, quoties aliquod

aliquod corpus durum admistione liquoris alicujus incalescit, existimo, id ex eo fieri, quod multi ejus meatus sint talis mensuræ, ut istius liquoris particulas, solâ materiâ primi elementi cinctas, admittant. Nec disparem rationem esse puto, cum unus liquor alteri liquori affunditur: semper enim alteruter constat particulis ramosis, aliquo modo implexis & nexis; atque ita corporis duri vicem subit; ut de ipsis exhalationibus paullo ante intellectum est.

XCIV. *Quomodo in cavitatibus terræ ignis accendatur.*

His autem omnibus modis, non tantum in terræ superficie, sed etiam in ejus cavitatibus, ignis potest accendi. Nam ibi spiritus acres crassarum exhalationum meatus ita possunt pervadere, ut in iis flammam accendant; & saxorum aut silicum fragmenta, secreto aquarum lapsu aliisve causis exesa, ex cavitatum fornicibus in substratum solum decidendo, tum aërem interceptum magnâ vi possunt explodere, tum etiam silicum collisione ignem excitare; atque ubi semel unum corpus flammam concepit, facile ipsam etiam aliis vicinis corporibus, ad eam recipiendam aptis, communicat. Flammæ enim particulæ istorum corporum particulis occurrentes, ipsas movent, & secum abducunt. Sed hoc non tam spectat ad ignis generationem, quàm ad ejus conservationem; de qua deinceps est agendum.

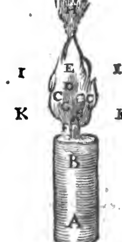
XCV. *Quomodo candela ardeat.*

NB. Vide fig. pag. seq.

Consideremus exempli causa candelam accensam AB, putemusque, in omni spatio CDE, per quod ejus flamma se extendit, multas quidem volitare particulas ceræ, vel cujuslibet alterius materiæ oleagineæ, ex qua hæc candela conflata est, multosque etiam globulos secundi elementi, sed tam hos quàm illos materiæ primi elementi sic innatare, ut ejus motu rapiantur; & quamvis se mutuo sæpe tangant, & impellant, non tamen omni ex parte suffulciant, quemadmodum solent aliis in locis, ubi nullus est ignis.

XCVI. *Quomodo ignis in ea conservetur.*

Materia autem primi elementi, quæ magna copia in hac flamma reperitur, semper conatur egredi ex loco in quo est, quia celerrime movetur; & quidem egredi sursum versus; hoc est, ut se removeat à centro Terræ, quia, ut supra dictum est, ipsis globulis cœlestibus, aëris meatus occupantibus, est levior; & tum hi globuli, tum omnes particulæ terrestres aëris circumjacentis, descendere conantur in ejus locum, ideoque protinus flammam suffocarent, si solo primo elemento constaret. Sed particulæ terrestres, ab ellychnio FG assidue egredientes, statim atque primo elemento immersæ sunt, ejus cursum sequuntur, & occurrentes iis aëris particulis,



ticulis, quæ paratæ erant ad descendendum in locum flammæ, ipsas repellunt, sicque ignem conservant.

XCVII. *Cur ejus flamma sit acuminata; & fumus ex ea egrediatur.*

Cum autem hæ sursum versus præcipue tendant, fit, ut flamma soleat esse acuminata. Et quia multo celerius aguntur, quàm istæ particulæ aëris quas sic repellunt, non possunt ab iis impediri, quo minus ulterius pergant versus H, ubi paullatim agitationem suam deponunt, sicque vertuntur in fumum.

XCVIII. *Quomodo aër & alia corpora flammam alant.*

Qui fumus nullum in toto aëre locum reperiret, quia nullibi vacuum est, nisi, prout egreditur ex flamma, tantundem aëris versus ipsam circulari motu regrederetur. Nempe dum fumus adscendit ad H, pellit inde aërem versus I, & K, qui aër, lambendo summitatem candelæ B, ac radices ellychnii F, ad flammam accedit, eique alendæ inservit. Sed ad hoc non sufficeret, propter partium suarum tenuitatem, nisi multas ceræ particulas, calore ignis agitatas, per ellychnium secum adduceret. Atque ita flamma debet assidue renovari, ut conservetur, & non magis eadem manet quàm flumen, ad quod novæ semper aquæ accedunt.

XCIX. *De motu aëris versus ignem.*

Motum autem circularem aëris & fumi licet experiri, quoties magnus ignis in cubiculo aliquo excitatur. Si enim cubiculum ita sit clausum; ut præter tubum camini per quem fumus exit, unum tantum aliquod foramen sit apertum, sentietur continuo magnus ventus, per hoc foramen ad focum tendens, in locum fumi abeuntis.

C. *De iis quæ ignem extingunt.*

Atque ex his patet, ad ignis conservationem duo requiri. Primum, ut in eo sint particulæ terrestres, quæ à primo elemento impulsæ, vim habeant impediendi, ne ab aëre aliisve liquoribus supra ipsum positis suffocetur. Loquor tantum de liquoribus supra ignem positis; quia, cum solâ suâ gravitate versus illum ferantur, nullum periculum est, ne ab iis qui infra ipsum sunt, possit extingui. Sic flamma candelæ inversæ obruitur à liquore qui alias eam conservat; Et contra, ignes alii fieri possunt, in quibus sint particulæ

ticulæ terrestres tam solidæ, tam multæ, ac tanto cum impetu vibratæ, ut ipsam aquam affusam repellant, & ab ea exstingui non possint.

Alterum quod ad ignis conservationem requiritur, est, ut adhæreat alicui corpori, ex quo nova materia possit ad illum accedere in locum fumi abeuntis; ideoque istud corpus debet in se habere multas particulas satis tenues, pro ratione ignis conservandi; easque inter se, vel etiam aliis crassioribus ita junctas, ut impulsu particularum illius ignis, cum ab invicem, tum etiam à vicinis secundi elementi globulis sejungi possit, sicque in ignem converti. CI. *Quid requiratur, ut aliquod corpus alendo igni aptum sit.*

Dico, particulas istius corporis esse debere satis tenues, pro ratione ignis conservandi. nam ex. ca. si vini spiritus linteo aspersus flammam conceperit, depascet quidem hæc flamma tenuissima totum istum vini spiritum, sed linteum quod alius ignis facile combureret, non attinget; quoniam ejus particulæ non sunt satis tenues, ut ab ea moveri possint. CII. *Cur flamma ex spiritu vini linteum non urat.*

Et quidem spiritus vini facillime alit flammam, quia non constat, nisi particulis valde tenuibus; & quia in iis ramuli quidam sunt, tam breves quidem & flexiles, ut sibi mutuo non adhæreant; tunc enim spiritus in oleam verteretur, sed tales ut multa perexigua spatia circa se relinquant, quæ non à globulis secundi elementi, sed à solâ materiâ primi possint occupari. CIII. *Cur spiritus vini facillime ardeat.*

Contra autem aqua videtur igni valde adversa, quia particulis constat non modo crassiusculis, sed etiam lævibus & glabris; quo fit, ut nihil obstet, quominus globuli secundi elementi undique illas cingant & sequantur; atque insuper flexilibus; quo fit, ut facile subeat meatus corporum quæ uruntur, & ex iis ignis particulas arcendo, impediat ne aliæ ignescant. CIV. *Cur aqua difficillime.*

Sed tamen nonnulla corpora talia sunt, ut aquæ particulæ eorum meatibus immissæ ignem juvent; quia inde cum impetu resilientes, ipsæ ignescunt. Ideo fabri carbones fossiles aqua aspergunt. Et aquæ parva copia, ingentibus flammis injecta, ipsas auget. Quod etiam salia potentius præstant: cum enim eorum particulæ rigidæ sint, & oblongæ, spiculorum instar in flammâ vibrantur, & in alia corpora impingentes magnam vim habent ad ipsorum minutias concutiendas: unde fit, ut metallis liquefaciendis soleant adjungi. CV. *Cur vis magnorum ignium ab aqua aut salibus injectis augeatur.*

Illa autem quæ alendo igni communiter adhibentur, ut ligna, & simi- CVI. *Qualia*

sint corpora quæ facile uruntur. & similia, constant variis particulis, quarum quædam sunt tenuissimæ, aliæ paullo crassiores, & gradatim aliæ crassiores, & pleræque sunt ramosæ, magnique meatus ipsas interjacent; quo fit ut ignis particulæ meatus istos ingressæ, primo quidem tenuissimas, ac deinde etiam mediocres, & earum ope crassiores, celerrime commoveant; sicque globulos cœlestes, primo ex angustioribus intervallis, ac deinde etiam ex reliquis, excutiant, ipsasque omnes (solis crassissimis exceptis, ex quibus cineres fiunt) secum abripiant.

CVII. *Cur quædam in flammentur, alia non.*

Et cum ejusmodi particulæ, quæ ex corpore quod uritur, simul egrediuntur, sunt tam multæ ut vim habeant globulos cœlestes ex aliquo aëris vicini spatio expellendi, spatium illud flamma implent; si vero sint pauciores, fit ignis sine flamma: qui vel paulatim per fomitis sui meatus serpit, cum materiam quam possit depascere, ibi nancìscitur: ut in istis funibus sive ellychniis quorum usus est in bello ad tormentorum pulverem incendendum.

CVIII. *Cur ignis aliquandiu in prunis se conservet.*

Vel certe, si nullam talem materiam circa se habet, non conservatur, nisi quatenus inclusus poris corporis cui inhæret, tempore aliquo eget ad omnes ejus particulas ita dissolvendas, ut se ab iis possit liberare. Hocque videre est in carbonibus accensis, qui cineribus tecti, per multas horas ignem retinent, propter hoc solum, quod ille ignis insit quibusdam particulis tenuibus & ramosis, quæ aliis crassioribus implicatæ, quamvis celerrime agitentur, non tamen nisi unæ post alias egredi possunt; ac forte priusquam ita egrediantur, longo motu deteri, & singulæ in plures alias dividi debent.

CIX. *De pulvere tormentario ex sulphure, nitro & carbone confecto; ac primo de sulphure.*

Nihil vero celerius ignem concipit, nec minus diu illum conservat, quam pulvis tormentarius, ex sulphure, nitro, & carbone confectus. Quippe vel solum sulphur quàm-maxime inflammabile est, quia constat particulis succorum acrium, quæ tam tenuibus & spissis materiæ oleagineæ ramulis sunt involutæ, ut permulti meatus inter istos ramulos soli primo elemento pateant. Vnde fit, ut etiam ad usum medicinæ sulphur calidissimum censeatur.

CX. *De nitro.*

Nitrum autem constat particulis oblongis & rigidis, sed in hoc à sale communi diversis, quod in una extremitate sint crassiores, quam in alia: ut vel ex eo patet, quod aquâ solutum, non ut sal commune, figurâ quadratâ in ejus superficie concrescat, sed vasis fundo & lateribus adhæreat.

Et

Et quantum ad magnitudinem particularum, putandum est, talem esse inter illas proportionem, ut ex succorum acrium, quæ sunt in sulphure, à primo elemento commotæ facillime globulos secundi ex intervallis ramulorum materiæ oleagineæ excutiant, simulque nitri particulas, quæ ipsis sunt crassiores, exagitent. CXI. *De sulphuris & nitri conjunctione.*

Atque hæ nitri particulæ, quâ parte sunt crassiores, gravitate suâ deorsum tendunt, earumque ideo præcipuus motus est in parte acutiore. quæ sursum erecta, ut in B, agitur in gyrum primo exiguum, ut in C; sed qui (nisi quid impediat) statim fit major, ut in D; cum interim sulphuris particulæ, celerrime versus omnes partes latæ, ad alias nitri particulas brevissimo tempore perveniunt. CXII. *De motu particularum nitri.*

B C D

Et quoniam harum nitri particularum, singulæ multum spatii exigunt ad circulos sui motus describendos, hinc fit, ut hujus pulveris flamma plurimum dilatetur: Et quia circulos istos describunt eâ cuspide, quæ sursum versus erecta est, hinc tota ejus vis tendit ad superiora: & cum valde siccus & subtilis est, innoxie in manu potest accendi. CXIII. *Cur flamma hujus pulveris valde dilatetur, & præcipue agat versus superiora.*

Sulphuri autem & nitro carbo admiscetur, atque ex hac mistura, humore aliquo aspersa, granula sive pilulæ fiunt, quæ deinde exsiccantur. Quippe in carbone multi sunt meatus; tum quia plurimi antea fuerunt in corporibus, quorum ustione factus est, tum etiam quia, cum corpora ista urebantur, multum fumi ex iis evolavit. Et duo particularum genera duntaxat in eo reperiuntur: unum est crassiuscularum, quæ, cum solæ sunt, cineres componunt; aliud tenuiorum, quæ facile quidem ignescunt, quia jam ante ignis vi fuerunt commotæ, sed longis & multiplicibus ramis implexæ, non sine aliquâ vi disjungi possunt, ut patet ex eo, quod aliis in fumum præcedente ustione abeuntibus, ipsæ ultimæ remanserunt. CXIV. *De carbone.*

Itaque facile sulphur & nitrum, latos carbonis meatus ingrediuntur, & ramosis ejus particulis involvuntur atque constringuntur; præsertim cum humore aliquo madefacta, & in grana, vel exiguas pilulas, compacta, postea siccantur. Hujusque rei usus est, ad efficiendum, ut nitri particulæ, non tantum unæ post alias, sed multæ simul, uno & eodem temporis momento incendantur. Etenim cum primum ignis aliunde admotus, grani alicujus superficiem tangit, CXV. *De granis hujus pulveris, & in quo præcipua ipsius vis consistat.*

git, non ſtatim illud inflammat & diſſolvit, ſed tempore quodam illi opus eſt, ut ab iſta grani ſuperficie ad interiores ejus partes perveniat; ibique ſulphure prius incenſo, paullatim etiam nitri particulas exagitet, ut tandem ipſæ viribus aſſumtis, & majus ſpatium ad gyros ſuos deſcribendos exigentes, carbonis vincula diſcerpant, totumque granum confringant. Et quamvis hoc tempus ſit admodum breve ſi ad horas aut dies referatur; notandum tamen, eſſe ſatis longum, ſi comparetur cum ſumma illa celeritate, quâ granum ita diſſiliens, flammam ſuam per totum aërem vicinum ſpargit. Nam cum ex. ca. in bellico tormento pauca quædam pulveris grana, ellychnii, alteriusve fomitis igne contacta, prima omnium accenduntur, flamma ex iis erumpens, in minimo temporis momento per omnia granorum circumjacentium intervalla diſpergitur; ac deinde, quamvis non tam ſubito ad interiores ipſorum partes poſſit penetrare, quia tamen eodem tempore multa attingit, efficit ut multa ſimul incendantur & dilatentur, ſicque magna vi tormentum explodant. Ita carbonis reſiſtentia valde auget celeritatem, qua nitri particulæ in flammam erumpunt; & granorum diſtinctio neceſſaria, ut ſatis magnos circa ſe habeant meatus, per quos flamma pulveris primum accenſi, ad multas pulveris reſidui partes libere accedat.

CXVI. *De lucernis diutiſſime ardentibus.*

Poſt illum ignem, qui omnium minime durabilis eſt, conſideremus, an dari poſſit aliquis alius, qui è contra ſine ullo alimento diutiſſime perſeveret. Vt narratur de lucernis quibuſdam, quæ aliquando in hypogæis, ubi mortuorum corpora ſervabantur, poſt multos annos inventæ ſunt accenſæ. Nempe in loco ſubterraneo & arctiſſime clauſo, ubi nullis vel minimis ventis aër unquam commovebatur, potuit fortaſſe contingere, ut multæ ramoſæ fuliginis particulæ circa flammam lucernæ colligerentur, quæ ſibi mutuo incumbentes manerent immotæ, atque ita exiguum quaſi fornicem componentes, ſufficerent ad impediendum, ne aër circumjacens iſtam flammam obrueret, ac ſuffocaret; nec non etiam ad ejuſdem flammæ vim ſic frangendam, & obtundendam, ut nullas amplius olei vel ellychnii particulas, ſi quæ adhuc reſiduæ erant, poſſet inflammare. Quo fiebat, ut materia primi elementi, ſola ibi remanens, & tanquam in exigua quadam ſtella celerrime ſemper gyrans, undique à ſe repelleret globulos ſecundi, quibus ſolis, inter particulas compoſitæ fuliginis, tranſitus adhuc patebat, ſicque lumen

per

per totum conditorium diffunderet; exiguum quidem & subobscurum, sed quod externi aëris motu, cum locus aperiretur, facile vires posset resumere, ac fuligine discussa lucernam ardentem exhibere.

CXVII. *De reliquis ignis effectibus.* Nunc veniamus ad eos ignis effectus, qui nondum ex modis quibus oritur & conservatur, potuerunt agnosci; Quippe jam ex dictis patet, quomodo luceat, quomodo calefaciat, quomodo corpora omnia quibus alitur, in multas particulas dissolvat; nec non etiam, quomodo ex istis corporibus, primo loco maxime tenues & lubricæ, deinde aliæ non quidem forte prioribus crassiores, sed magis ramosæ atque implexæ particulæ egrediantur; eæ scilicet quæ caminorum parietibus adhærentes, fuliginem componunt; solæque omnium crassissimæ in cineres remaneant. Sed superest ut breviter ostendamus, quo pacto ejusdem ignis vi quædam ex corporibus quibus non alitur, liquescunt & bulliunt, alia siccantur & durescunt, alia exhalantur, alia in calcem, alia in vitrum convertuntur.

CXVIII. *Quænam corpora illi admota liquescant & bulliant.* Corpora omnia dura conflata ex particulis, quæ non multo difficilius unæ quam aliæ à vicinis suis separantur, & aliqua ignis vi possunt disjungi, dum istam vim patiuntur, liquescunt. Nihil enim aliud est, liquidum esse, quam constare particulis à se mutuo disjunctis, & quæ in aliquo sint motu. Cumque tantus est istarum particularum motus, ut quædam ex ipsis in aërem vel ignem vertantur, sicque, solito plus spatii ad motum suum exigentes, alias expellant, corpora ista liquida effervescunt & bulliunt.

CXIX. *Quænam siccentur & durescant.* Corpora autem quibus insunt multæ particulæ tenues, flexiles, lubricæ, aliis crassioribus aut ramosis intertextæ, sed non valde firmiter annexæ, igni admota illas exhalant, hocque ipso siccantur. Nihil enim aliud est siccum esse, quam carere fluidis illis particulis, quæ cum simul sunt congregatæ, aquam aliumve liquorem componunt: Atque hæ fluidæ particulæ, durorum corporum meatibus inclusæ, illos dilatant, aliasque ipsorum particulas motu suo concutiunt; quod eorum duritiem tollit, vel saltem imminuit: sed iis exhalatis, aliæ quæ remanent arctius jungi, & firmius necti solent, sicque corpora durescunt.

CXX. *De aquis ardentibus, insipidis, acidis.* Et quidem particulæ quæ sic exhalantur, in varia genera distinguuntur. Nam primo, ut eas omittam quæ sunt adeo mobiles & tenues, ut solæ nullum corpus præter aërem conflare possint, post

post ipsas omnium tenuissimæ, quæque facillime exhalantur, sunt illæ quæ Chymicorum vasis undique accurate clausis exceptæ, ac simul collectæ, componunt aquas ardentes, sive spiritus, quales ex vino, tritico, aliisque multis corporibus elici solent. Sequuntur deinde aquæ dulces, sive insipidæ, quales sunt eæ quæ ex plantis, aliisve corporibus destillantur. Tertio loco sunt aquæ erodentes & acidæ, sive succi acres, qui ex salibus non sine magna ignis vi educuntur.

CXXI. *De sublimatis & oleis.* Quædam etiam particulæ crassiores; quales sunt eæ argenti vivi; & salium, quæ vasorum summitati adhærentes, in corpora dura concrescunt; satis magna vi opus habent, ut in sublime attollantur. Sed olea omnium difficillime ex duris & siccis corporibus exhalantur; idque non tam ignis vi, quam arte quadam perfici debet. Cum enim eorum particulæ tenues sint, & ramosæ, magna vis eas frangeret atque discerperet, priusquam ex istorum corporum meatibus educi possent. Sed iis affunditur aqua copiosa, cujus particulæ læves & lubricæ, meatus istos pervadentes, paullatim illas integras eliciunt, ac secum abripiunt.

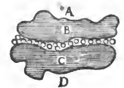
CXXII. *Quod mutato ignis gradu mutetur ejus effectus.* Atque in his omnibus ignis gradus est observandus; eo enim variato, semper aliquo modo effectus variatur. Ita multa corpora, lento primum igni, ac deinde gradatim fortiori, admota, siccantur, & varias particulas exhalant: quales non emitterent, sed potius tota liquescerent, si ab initio validis ignibus torquerentur.

CXXIII. *De calce.* Modus etiam ignem applicandi variat ejus effectum. Sic quædam, si tota simul incalescant, liquefiunt; sed si valida flamma ipsorum superficiem lambat, illam in calcem convertit. Quippe corpora omnia dura, quæ sola ignis actione in pulverem minutissimum reducuntur, fractis scilicet vel expulsis tenuioribus quibusdam eorum particulis, quæ reliquas simul jungebant, vulgo apud Chymicos dicuntur in calcem verti. Nec alia inter cineres & calcem differentia est, quam quod cineres sint reliquiæ eorum corporum, quorum magna pars igne consumpta est, calx vero sit eorum, quæ fere tota post absolutam ustionem manent.

CXXIV. *De vitro, quomodo fiat.* Ultimus ignis effectus, est calcis & cinerum in vitrum conversio. Postquam enim ex corporibus, quæ uruntur, tenuiores omnes particulæ avulsæ ac rejectæ sunt, cæteræ quæ pro calce vel cineribus manent, tam solidæ sunt & crassæ, ut ignis vi sursum attolli non possint; figurasque habent ut plurimum irregulares & angulosas; unde

unde fit, ut unæ aliis incumbentes, sibi mutuo non adhæreant, nec etiam, nisi forte in minutissimis quibusdam punctis, se contingant. Cum autem postea validus & diuturnus ignis pergit in illas vim suam exercere, hoc est, cum tenuiores particulæ tertii elementi, una cum globulis secundi à materia primi abreptæ, celerrime circa ipsas in omnes partes moveri pergunt, paullatim earum anguli atteruntur, & superficies lævigantur, & forte etiam nonnullæ ex ipsis inflectuntur, sicque unæ super alias repentes, & fluentes, non punctis duntaxat, sed exiguis quibusdam superficiebus se contingunt, & hoc pacto simul connexæ vitrum componunt.

Quippe notandum est, cum duo corpora, quorum superficies aliquam latitudinem habent, sibi mutuo secundum lineam rectam occurrunt, ipsa non posse tam prope ad invicem accedere, quin spatium aliquod intercedat, quod à globulis secundi elementi occupepetur; cum autem unum supra aliud oblique ducitur, vel repit, ea multo arctius jungi posse. Nam ex. ca. si corpora B & C sibi invicem occurrant secundum lineam AD, globuli cœlestes eorum superficiebus intercepti, contactum immediatum impediunt. Si au- CXXV. *Quomodo ejus particulæ simul jungantur.*





tem corpus G hinc inde moveatur supra corpus H, secundum lineam rectam EF, nihil impediet quominus immediate ipsum tangat; saltem si utriusque superficies sint læves & planæ; si autem sint rudes & inæquales, paullatim hoc ipso motu lævigantur & explanantur. Itaque putandum est, calcis & cinerum particulas ab invicem disjunctas, hîc exhiberi per corpora B & C; particulas autem vitri, simul junctas, per corpora G & H. Atque ex hac sola diversitate, quam perspicuum est in illas, per vehementem & diuturnam ignis actionem, debere induci, omnes vitri proprietates acquirunt. CXXVI. *Cur sit liquidum cum candet, omnesque figuras facile induat.*

Vitrum enim, cum adhuc candet, liquidum est, quia ejus particulæ facile moventur illa ignis vi qua jam ante fuerunt lævigatæ, atque inflexæ. Cum vero incipit refrigerari, quaslibet figuras potest induc-

induere. Hocque omnibus corporibus igne liquefactis est commune; dum enim adhuc liquida sunt, ipsorum particulæ non ægre se accommodant ad quaslibet figuras, & cum postea frigore concrescunt, easdem retinent, quas ultimo induerunt. Potest etiam in fila capillorum instar tenuia extendi, quia ejus particulæ jam concrescere incipientes, facilius unæ supra alias fluunt, quam ab invicem disjungantur.

CXXVII. *Cur, cum frigidum est, sit valde durum.*

Cum deinde vitrum plane refriguit, est valde durum, sed simul etiam valde fragile, atque eo fragilius quo citius refriguit. Nempe duritiei caussa est, quod constet tantum particulis satis crassis & inflexilibus, quæ non ramulorum intextu, sed immediato contactu sibi invicem adhærent. Alia enim pleraque corpora ideo mollia sunt; quod eorum particulæ sint flexiles, vel certe desinant in ramulos quosdam flexiles, qui sibi mutuo annexi eas jungunt. Nulla autem duorum corporum firmior adhæsio esse potest, quam ea quæ oritur ex ipsorum immediato contactu; cum scilicet ita se invicem tangunt, ut neutrum sit in motu ad se ab alio sejungendum; quod accidit vitri particulis, statim atque ab igne remotæ sunt; quia earum crassities, & contiguitas, & figuræ inæqualitas, impediunt, ne possint ab aëre circumjacente in eo motu, quo ab invicem disjungebantur, conservari.

CXXVIII. *Cur valde fragile.*

At nihilominus vitrum est valde fragile, quia superficies secundum quas ejus patticulæ se invicem tangunt, sunt admodum exiguæ ac paucæ. Multaque alia corpora molliora difficilius franguntur, quia eorum partes ita sunt intertextæ, ut separari non possint, quin ipsarum multi ramuli rumpantur & evellantur.

CXXIX. *Cur ejus fragilitas minuatur si lente refrigeretur.*

Est etiam fragilius cum celeriter, quam cum lente refriguit: ejus enim meatus sunt satis laxi dum candet, quia tunc multa materia primi elementi, simul cum globulis secundi, ac etiam forte cum nonnullis ex tenuioribus tertii particulis, per illos transit. Cum autem refrigeratur sponte, redduntur angustiores; quia soli globuli secundi elementi, per ipsos transeuntes, minus spatii requirunt; atque si refrigeratio nimis celeriter fiat, vitrum prius est durum, quam ejus meatus ita potuerint arctari; quo fit, ut globuli isti semper postea impetum faciant, ad ejus particulas ab invicem disjungendas; cumque hæ particulæ solo contactu suo junctæ sint, non potest una tantillum ab alia separari, quin statim aliæ plures, ei vicinæ secundum eam superficiem in qua ista separatio fieri cœpit, etiam

etiam separentur, atque ita vitrum plane frangatur. Quam ob caussam, qui vitrea vasa conficiunt, ea gradatim ex fornacibus removent, ut lente refrigerentur. Atque si vitrum frigidum igni apponatur, ita ut in una parte multo magis quam in aliis vicinis calefiat, hoc ipso in illa parte frangetur; quia non possunt ejus meatus calore dilatari, meatibus vicinarum partium immutatis, quin illa ab istis disjungatur. Sed si vitrum lento primum igni, ac deinde gradatim vehementiori admoveatur, & secundum omnes partes æqualiter incalescat, non frangetur, quia omnes ejus meatus æqualiter & eodem tempore laxabuntur.

CXXX. *Cur sit pellucidum.*

Præterea vitrum est pellucidum, quia dum generatur liquidum est, & materia ignis, undique circa ejus particulas fluens, innumeros ibi meatus sibi excavat, per quos postea globuli secundi elementi libere transeuntes, actionem luminis in omnes partes secundum lineas rectas transferre possunt. Neque enim ad hoc necesse est, ut sint accurate recti, sed tantum, ut nullibi sint interrupti: Adeo ut si, ex. ca. fingamus, vitrum constare particulis accurate sphæricis & æqualibus, sed tam crassis, ut globuli secundi elementi transire possint per spatium illud triangulare, quod inter tres se mutuo tangentes manere debet; vitrum illud erit plane pellucidum, quamvis sit multo solidius omni eo, quod nunc habetur.

CXXXI. *Quomodo fiat coloratum.*

Cum autem materiæ ex qua fit vitrum, metalla vel alia corpora permiscentur, quorum particulæ magis igni resistunt, & non tam facile lævigantur, quam aliæ quæ ipsum componunt, hoc ipso fit minus pellucidum, & varios induit colores, prout istæ duriores particulæ meatus ejus magis, aut minus, & variis modis, intercludunt.

CXXXII. *Cur sit rigidum instar arcus; & generaliter, cur rigida, cum inflexa sunt, sponte redeant ad priorem figuram.*

Denique vitrum est rigidum: ita scilicet, ut nonnihil quidem à vi externa flecti possit absque fractura, sed postea cum impetu resiliat, arcus instar, & redeat ad priorem figuram: ut evidenter apparet, cum in fila valde tenuia ductum est. Atque proprietas hoc pacto resiliendi, generaliter habet locum in omnibus corporibus duris, quorum particulæ immediato contactu, non ramulorum intextu sunt conjunctæ. Cum enim innumeros habeant meatus, per quos aliqua semper materia movetur, quia nullibi vacuum est, & quorum figuræ aptæ sunt ad liberum isti materiæ transitum præbendum, quia ejus ope antea formati fuerunt, talia corpora nullo modo flecti possunt, quin istorum meatuum figura nonnihil varietur. Quo fit,

ut particulæ materiæ, per illos transire assuetæ, vias ibi solito minus commodas invenientes, impetum faciant in eorum parietes, ad priorem figuram ipsis reddendam. Nempe si exempli causa in arcu laxo meatus, per quos transire solent globuli secundi elementi, sint circulares, putandum est, eosdem in arcu intenso, sive inflexo, esse ellipticos, & globulos per ipsos transire laborantes, impingere in eorum parietes secundum minores diametros istarum ellipsium, sicque vim habere illis figuram circularem restituendi. Et quamvis ista vis in singulis globulis secundi elementi exigua sit, quia tamen assidue quamplurimi per ejusdem arcus quamplurimos poros meare conantur, illorum omnium vires simul junctæ, atque in hoc conspirantes, ut arcum reducant, satis magnæ esse possunt. Arcus autem diu intentus, præsertim si sit ex ligno, aliave materia non admodum dura, vim resiliendi paullatim amittit: quia ejus meatuum figuræ, longo attritu particularum materiæ per ipsos transeuntis, sensim ad earum mensuram magis & magis aptantur.

CXXXIII. *De magnete. Repetitio eorum ex ante dictis, quæ ad ejus explicationem requiruntur.*

Hactenus naturas aëris, aquæ, terræ, & ignis quæ hujus globi quem incolimus, elementa vulgo censentur, simulque præcipuas eorum vires & qualitates explicare conatus sum; sequitur nunc, ut etiam agam de magnete. Cum enim ejus vis per totum hunc Terræ globum sit diffusa, non dubium est, quin ad generalem ejus considerationem pertineat. Iam itaque revocemus nobis in memoriam particulas illas striatas primi elementi, quæ supra in tertiæ partis articulo 87, & sequentibus, satis accurate descriptæ sunt. Atque id omne, quod ibi ab articulo 105 ad 109 de sidere I dictum est, de Terra hic intelligentes, putemus, esse multos meatus in mediâ ejus regione, axi parallelos, per quos particulæ striatæ ab uno polo venientes, libere ad alium pergant, eosque ad illarum mensuram ita esse excavatos, ut ii qui recipiunt particulas striatas, à polo Australi venientes, nullo modo possint recipere alias, quæ veniunt à polo Boreali; nec contra, qui recipiunt Boreales, Australes admittant: quia scilicet in modum cochlearum intortæ sunt, unæ in unam partem, aliæ in oppositam. Ac præterea etiam easdem particulas per unam tantum partem istorum meatuum ingredi posse, non autem regredi per adversam; propter tenuissimas quasdam ramulorum extremitates, in spiris istorum meatuum inflexas versus eam partem, secundum quam progredi solent, & ita in adversam partem assurgentes, ut ipsarum regressum impediant. Vnde fit ut, postquam

istæ

istæ particulæ striatæ per totam mediam Terram secundum lineas rectas, vel rectis æquipollentes, ejus axi parallelas, ab uno hemisphærio ad aliud transiverunt, ipsæ per ætherem circumfusum revertantur ad illud idem hemisphærium, per quod prius Terram ingressæ sunt, atque ita, rursus illam permeantes, quendam ibi quasi vorticem componant.

CXXXIV. *Nullos in aëre nec in aquâ esse meatus recipiendis particulis striatis idoneos.*

Et quoniam ex illo æthere, per quem particulas striatas ab uno polo ad alium reverti dixeramus, quatuor diversa corpora genita esse posse ostendimus; nempe Terræ crustam interiorem sive metallicam, aquam, terram exteriorem, & aërem: Notavimusque articulo 113 tertiæ partis, nulla, nisi in crassioribus istius ætheris particulis meatuum ad mensuram particularum striatarum efformatorum, vestigia manere potuisse: Advertendum est hoc in loco, istas omnes crassiores particulas ad interiorem Terræ crustam initio confluxisse; nullasque in aqua nec in aëre esse posse; tum quia nullæ ibi particulæ satis crassæ; tum etiam quia, cum ista corpora fluida sint, ipsorum particulæ assidue situm mutant, & proinde si qui olim in iis fuissent tales meatus, cum certum & determinatum situm requirant, jamdudum istâ mutatione corrupti essent.

CXXXV. *Nullos etiam esse in ullis corporibus terræ exterioris præterquam in ferro.*

Ac præterea cum supra dictum sit, Terræ crustam interiorem constare partim ramosis particulis sibi mutuo annexis, partim aliis quæ per ramosarum intervalla hinc inde moventur, isti etiam meatus in his mobilioribus esse non possunt, propter rationem mox allatam, sed in ramosis duntaxat. Et quantum ad terram exteriorem, nulli quidem etiam in ea tales meatus initio fuerunt, quoniam inter aquam & aërem formata est: sed cum postea varia metalla ex terra interiore ad hanc exteriorem ascenderint, quamvis ea omnia, quæ ex mobilioribus & solidioribus illius particulis conflata sunt, ejusmodi meatus habere non debeant, certe illud quod ex ramosis & crassis, sed non adeo solidis particulis constat, non potest iis esse destitutum. Et valde rationi consentaneum est, ut credamus, ferrum tale esse.

CXXXVI. *Cur tales meatus sint in ferro.*

Nullum enim aliud metallum tam difficulter malleo flectitur, vel igne liquescit, nec ullum etiam adeo durum sine alterius corporis mistura reddi potest: quæ tria indicio sunt, ejus ramenta magis ramosa sive angulosa esse, quam cæterorum, & ideo sibi invicem firmius annecti. Nec obstat quod nonnullæ ejus glebæ satis facile prima vice

igni liquescant; tunc enim earum ramenta, nondum sibi mutuo annexa, sed una ab aliis disjuncta sunt; & ideo caloris vi facile agitantur. Præterea quamvis ferrum sit aliis metallis durius & minus fusile, est tamen etiam unum ex minime ponderosis, & facile rubigine corrumpitur, aut aquis fortibus eroditur: quæ omnia indicio sunt, ejus particulas non esse aliorum metallorum particulis solidiores, ut sunt crassiores, sed multos in iis meatus contineri.

CXXXVII. *Quâ ratione etiam sint in singulis ejus ramentis.*

Nolo tamen hîc affirmare, in singulis ferri ramentis esse integra foramina, in modum cochlearum intorta, per quæ transeant particulæ striatæ; ut etiam nolo negare, quin talia multa in ipsis reperiantur: sed hîc sufficiet, si putemus, istiusmodi foraminum medietates in singulorum ramentorum superficiebus ita esse insculptas, ut, cum istæ superficies apte junguntur, foramina integra componant. Et facile credi potest, crassiores illas ramosas, & foraminosas interioris terræ particulas, ex quibus fit ferrum, vi spirituum sive succorum acrium, illam permeantium, ita fuisse divisas, ut dimidiata ista foramina, in superficiebus ramentorum quæ ab ipsis separabantur remanerent; atque hæc ramenta postea per venas terræ exterioris, tum ab istis spiritibus, tum etiam ab exhalationibus & vaporibus protrusa, paullatim in fodinas ascendisse.

CXXXVIII. *Quomodo isti meatus apti reddantur ad particulas striatas, ab utravis parte venientes, admittendas.*

Notandumque est, ipsa, sic ascendendo, non semper in easdem partes converti posse, quia sunt angulosa, & diversas inæqualitates in terræ venis offendunt; atque cum particulæ striatæ, quæ à terrâ interiore cum impetu venientes, per totam exteriorem sibi vias quærunt, istorum ramentorum meatus ita sitos inveniunt, ut, ad motum suum secundum lineas rectas continuandum, per illa eorum orificia, per quæ prius egredi consueverant, ingredi conentur, ipsas ibi occurrere perexiguis istis ramulorum extremitatibus, quas inter meatuum spiras eminere, ac regressuris particulis striatis assurgere, supra dictum est; hasque ramulorum extremitates initio quidem illis resistere, sed, ab ipsis sæpe sæpius impulsas, successu temporis omnes in contrariam partem flecti, aut etiam nonnullas frangi; cumque postea isti meatus, ramentorum, quibus insunt, situ mutato, alia sua orificia particulis striatis obvertunt, has rursus occurrere extremitatibus ramulorum in meatibus assurgentium, ipsasque paullatim in aliam partem inflectere, & quo sæpius atque diutius hoc iteratur, eo ramulorum istorum in utramque partem inflexionem faciliorem evadere.

Et

Et quidem ea ramenta, quæ, sæpe hoc pacto per exterioris terræ venas ascendendo, modo in unam, modo in aliam partem conversa fuere, sive sola simul collecta sint, sive aliorum corporum meatibus impacta, glebam ferri componunt. Ea vero, quæ vel semper eundem situm retinuerunt; vel certe, si, ut ad fodinas pervenirent, illum aliquoties mutare coactæ fuerint, saltem ibi postea, lapidis alteriusve corporis meatibus firmiter impacta, per multos annos immota remanserunt, faciunt magnetem. Atque ita vix ulla est ferri gleba, quæ non aliquo modo ad magnetis naturam accedat, & nullus omnino est magnes in quo non aliquid ferri contineatur; etsi forte aliquando istud ferrum aliquibus aliis corporibus tam arcte adhæreat, ut facilius igne corrumpi, quàm ab iis educi possit. CXXXIX. *Quæ sit natura magnetis.*

Cum autem ferri glebæ igni admotæ liquefiunt, ut in ferrum aut chalybem vertantur, earum ramenta vi caloris agitata, & ab heterogeneis corporibus disjuncta, hinc inde se contorquent, donec applicent se una aliis, secundum eas superficies, in quibus dimidiatos meatus, recipiendis particulis striatis idoneos, insculptos esse, paullo ante dictum est; ac etiam donec istorum meatuum medietates tam aptę congruant, ut integros meatus efforment. Quod ubi accidit, statim particulæ striatæ, quæ non minus in igne quam in aliis corporibus reperiuntur, per illos liberius quàm per alia loca fluentes, impediunt ne exiguæ superficies, ex quarum apto situ & conjunctione exsurgunt, tam facile quàm prius situm mutent, & ipsarum contiguitas, vel saltem vis gravitatis, quæ ramenta omnia deorsum premit, impedit ne facile disjungantur. Cumque interim ramenta ipsa, propter agitationem ignis, pergant moveri, multa simul in eundem motum conspirant, & totus liquor ex iis conflatus, in varias quasi guttulas aut grumulos distinguitur: ita scilicet, ut omnia illa ramenta quæ simul moventur, unam quasi guttam conficiant, quæ gutta suam superficiem motu suo statim lævigat & perpolit. Occursu enim aliarum guttarum, quidquid est rude atque angulosum in ramentis, ex quibus constat, ab ejus superficie ad partes interiores detruditur, atque ita omnes cujusque guttulæ partes quam arctissime simul junguntur. CXL. *Quomodo fusione fiat chalybs, & quodvis ferrum.*

Et totus liquor, hoc pacto in guttulas sive grumulos distinctus, si celeriter frigescat, concrescit in chalybem admodum durum, rigidum, & fragilem, fere ut vitrum. Quippe durus est, quia constat ramen- CXLI. *Cur chalybs sit valde durus, rigidus, & fragilis.*

ramentis sibi mutuo arctissime conjunctis; & rigidus, hoc est, talis, ut, si flectatur, sponte redeat ad priorem figuram, quia flexione ista ejus ramentorum exiguæ superficies non disjunguntur, sed soli meatus figuras mutant, ut supra de vitro dictum est; denique est fragilis, quia guttulæ, sive grumuli, quibus constat, sibi mutuo non adhærent nisi per superficierum suarum contactum; atque hic contactus non nisi in paucissimis & perexiguis locis immediatus esse potest.

CXLII. *Quæ sit differentia inter chalybem, & aliud ferrum.* Non autem omnes glebæ æque aptæ sunt, ut in chalybem vertantur; ac etiam illæ eædem, ex quibus optimus & durissimus chalybs fieri solet, vile tantum ferrum dant, cum igne non convenienti funduntur. Nam si glebæ ramenta sint adeo angulosa & confragosa, ut sibi mutuo prius adhæreant, quam superficies suas apte possint ad invicem applicare, atque in guttulas distingui; vel si ignis non sit satis fortis, ad liquorem ita in guttulas distinguendum, & ramenta ipsas componentia simul constringenda; vel contra si sit tam fortis, ut istorum ramentorum aptum situm disturbet, non chalybs, sed ferrum minus durum & magis flexile habetur.

CXLIII. *Quomodo chalybs temperetur.* Ac etiam chalybs jam factus, si rursus igni admoveatur, etsi non facile liquescat, quia ejus grumuli nimis crassi sunt & solidi, ut ab igne integri moveantur, & ramenta quibus unusquisque grumulus constat, nimis arcte compacta, ut locis suis plane extrudi possint, mollitur tamen, quia omnes ejus particulæ calore concutiuntur: & postea si lente refrigeretur, non resumit priorem duritiem, nec rigorem, nec fragilitatem, sed fit flexile instar ferri vilioris. Dum enim hoc pacto refrigeratur, ramenta angulosa & confragosa, quæ ex grumulorum superficiebus ad interiores eorum partes vi caloris protrusa erant, foras se exserunt, & una aliis implicata, tanquam uncis quibusdam perexiguis unos grumulos aliis annectunt; quo fit, ut ramenta ista non amplius tam arcte in grumulis suis compacta sint, atque ut grumuli non amplius immediato contactu, sed tanquam hamis vel uncis quibusdam alligati sibi mutuo adhæreant; & ideo chalybs non admodum durus, nec rigidus, nec fragilis, sed mollis, & flexilis evadat. In quo non differt à ferro communi, nisi quod chalybi iterum candefacto, & deinde celeriter refrigerato, prior durities & rigiditas reddatur; non autem ferro, saltem tanta. Cujus ratio est, quod ramenta in chalybe non tam longe absint à situ, ad maximam duritiem convenienti, quin facile illum ignis vi resumant, & in celerrima

rima

rima refrigeratione retineant: cum autem in ferro talem situm nunquam habuerint, nunquam etiam illum resumunt. Et quidem ut ita chalybs aut ferrum candens celerrime refrigeretur, in aquam, aliosve liquores frigidos mergi solet; ac contra in oleum vel alia pinguia, ut lentius frigescat. & quia quo durior, & rigidior, eo etiam fragilior evadit; ut gladii, serræ, limæ, aliave instrumenta ex eo fiant, non semper in frigidissimis liquoribus exstingui debet, sed in temperatis, prout in unoquoque ex istis instrumentis magis minusve fragilitas est vitanda, quam durities optanda. & ideo dum certis liquoribus ita mergitur, non immerito dicitur temperari.

Quantum autem ad meatus, recipiendis particulis striatis idoneos, satis quidem patet ex dictis, permultos tam in chalybe quam in ferro esse debere; ac etiam eos esse in chalybe magis integros & perfectos, ramulorumque extremitates, in ipsorum spiris eminentes, cum semel in unam partem flexæ sunt, non tam facile in contrariam posse inflecti; quanquam etiam in hoc facilius, quàm in magnete, flectantur; ac denique omnes istos meatus, non in chalybe aut alio ferro, ut in magnete, orificia sua recipiendis particulis striatis, ab Austro venientibus idonea, in unam partem, & idonea recipientibus aliis à Borea venientibus, in contrariam convertere; sed eorum situm varium atque incertum esse debere, propterea quod ignis agitatione turbatur. Et in brevissima illa mora, qua hæc ignis agitatio frigore sistitur, tot tantum ex istis meatibus versus Austrum & Boream converti possunt, quot particulæ striatæ, à polis Terræ venenientes, sibi tunc temporis per illos viam quærunt. Et quia istæ particulæ striatæ omnibus ferri meatibus multitudine non respondent, omne quidem ferrum aliquam vim magneticam accepit ab eo situ, quem habuit respectu partium terræ, cum ultimo candefactum refriguit, vel etiam ab eo in quo diu immotum stetit, si diu in eodem situ steterit immotum; sed pro multitudine meatuum quos in se continet, potest habere adhuc majorem. CXLIV. *Quæ sit differentia inter meatus magnetis, chalybis, & ferri.*

Quæ omnia ex principiis Naturæ, supra expositis, ita sequuntur, ut quamvis non respicerem ad illas magneticas proprietates, quas hîc explicandas suscepi, ea tamen non aliter se habere judicarem. Deinceps autem videbimus, horum ope tam apte & perspicue omnium istarum proprietatum dari rationem, ut hoc etiam videatur sufficere ad persuadendum, ea vera esse, quamvis ex Naturæ principiis sequi nesciremus. Et quidem magneticæ proprietates, CXLV. *Enumeratio proprietatum virtutis magneticæ.*

tes, quæ ab ipsarum admiratoribus notari solent, ad hæc capita possunt referri.

1. Quod in magnete duo sint poli, quorum unus ubique locorum, versus Terræ polum Borealem, alius versus Australem se convertit.

2. Quod isti magnetis poli, pro diversis Terræ locis quibus insistunt, diversimode versus ejus centrum se inclinent.

3. Quod, si duo magnetes sint sphærici, unus versus alium eodem modo se convertat, ac quilibet ex ipsis versus Terram.

4. Quod postquam sunt ita conversi, ad invicem accedant.

5. Quod, si in contrario situ detineantur, se mutuo refugiant.

6. Quod, si magnes dividatur plano, lineæ per suos polos ductæ parallelo, partes segmentorum quæ prius junctæ erant, se mutuo etiam refugiant.

7. Quod, si dividatur plano, lineam per polos ductam ad angulos rectos secante, duo puncta, prius contigua, fiant poli diversæ virtutis; unus in uno; alius in alio segmento.

8. Quod quamvis in uno magnete sint tantum duo poli, unus Australis, alius Borealis, in unoquoque tamen ex ipsius fragmentis duo etiam similes poli reperiantur; adeo ut ejus vis, quatenus ratione polorum diversa videtur, eadem sit in quavis parte, ac in toto.

9. Quod ferrum à magnete istam vim recipiat, cum tantum ei admovetur.

10. Quod pro variis modis quibus ei admovetur, eam diversimode recipiat.

11. Quod ferrum oblongum, quomodocunque magneti admotum, illam semper secundum suam longitudinem recipiat.

12. Quod magnes de vi sua nihil amittat, quamvis eam ferro communicet.

13. Quod ipsa brevissimo quidem tempore ferro communicetur, sed temporis diuturnitate magis & magis in eo confirmetur.

14. Quod chalybs durissimus eam majorem recipiat, & receptam constantius servet, quam vilius ferrum.

15. Quod major ei communicetur à perfectiore magnete, quam à minus perfecto.

16. Quod ipsa etiam Terra sit magnes, & nonnihil de sua vi ferro communicet.

17. Quod

17. Quod hæc vis in Terra, maximo magnete, minus fortis appareat, quam in plerisque aliis minoribus.

18. Quod acus à magnete tactæ, suas extremitates eodem modo versus Terram convertant, ac magnes suos polos.

19. Quod eas non accurate versus Terræ polos convertant, sed varie variis in locis ab iis declinent.

20. Quod ista declinatio cum tempore mutari possit.

21. Quod nulla sit, ut quidam aiunt, vel forte quod non eadem, nec tanta sit, in magnete supra unum ex suis polis perpendiculariter erecto, quam in eo, cujus poli æqualiter à Terra distant.

22. Quod magnes trahat ferrum.

23. Quod magnes armatus multo plus ferri sustineat, quam nudus.

24. Quod ejus poli, quamvis contrarii, se invicem juvent ad idem ferrum sustinendum.

25. Quod rotulæ ferreæ, magneti appensæ, gyratio in utramvis partem à vi magnetica non impediatur.

26. Quod vis unius magnetis varie possit augeri vel minui, varia magnetis alterius aut ferri ad ipsum applicatione.

27. Quod magnes, quantumvis fortis, ferrum à se distans ab alterius debilioris magnetis contactu retrahere non possit.

28. Quod contra magnes debilis, aut exiguum ferrum, sæpe aliud ferrum sibi contiguum separet à magnete fortiore.

29. Quod polus magnetis, quem dicimus Australem, plus ferri sustineat in his Borealibus regionibus, quam ille quem dicimus Borealem.

30. Quod limatura ferri circa unum, aut plures magnetes, certis quibusdam modis se disponat.

31. Quod lamina ferrea, polo magnetis adjuncta, ejus vim trahendi vel convertendi ferri deflectat.

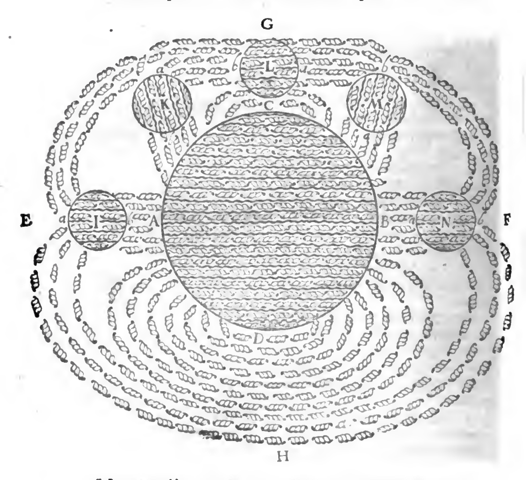
32. Quod eandem nullius alterius corporis interpositio impediat.

33. Quod magnes ad Terram aliosve vicinos magnetes aliter conversus manens, quam sponte se converteret, si nihil ejus motui obstaret, successu temporis suam vim amittat.

34. Quod denique ista vis etiam rubigine, humiditate & situ minuatur, atque igne tollatur; non autem ulla alia nobis cognita ratione.

CXLVI. *Quomodo particulæ striatæ per Terræ meatus fluant.*

Ad quarum proprietatum caussas intelligendas, proponamus nobis ob oculos Terram AB, cujus A est polus Australis, & B Borealis: notemusque, particulas striatas, ab Australi cœli parte E venientes, alio plane modo intortas esse, quam venientes à Boreali F; quo fit, ut unæ aliarum meatus ingredi plane non possint. Notemus etiam, Australes quidem, recta pergere ab A versus B, per mediam Terram, ac deinde per aërem ei circum-



fusum reverti à B versus A; eodemque tempore Boreales transire à B ad A per mediam Terram, & reverti ab A ad B per aërem

aërem circumfusum: quia meatus per quos ab una parte ad aliam venerant, sunt tales, ut per ipsos regredi non possint.

Interim vero quot novæ semper accedunt a partibus cœli E & F, tot per alias partes cœli G & H abscedunt; vel in itinere dissipantur, & figuras suas amittunt: non quidem transeundo per mediam Terræ regionem; quia ibi meatus habent ad mensuram suam excavatos, per quos sine ullo offendiculo celerrime fluunt; sed redeundo per aërem, aquam & alia corpora terræ exterioris, in quibus nullos ejusmodi meatus habentes, multo difficilius moventur, particulisque secundi & tertii elementi assidue occurrunt, quas cum loco expellere laborant, interdum ab ipsis comminuuntur. CXLVII. *Quod difficilius transeant per aërem, aquam, & terram exteriorem, quam per interiorem.*

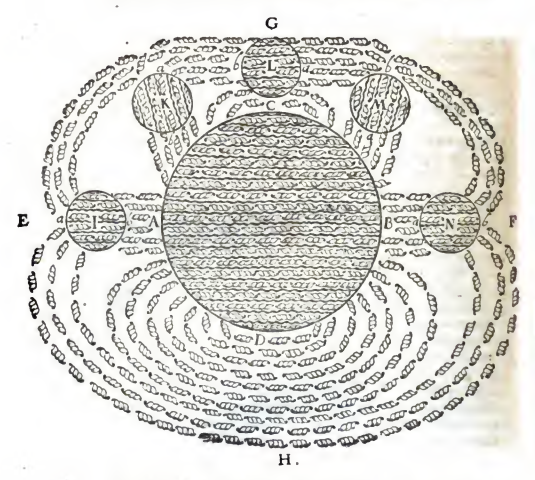
Iam vero si forte istæ particulæ striatæ magnetem ibi offendant, cum in eo inveniant meatus ad suam figuram conformatos, eodemque modo dispositos ac meatus terræ interioris, ut paullo ante diximus, non dubium est, quin multo facilius per illum transeant, quam per aërem vel alia corpora terræ exterioris; saltem cum iste magnes ita situs est, ut habeat suorum meatuum orificia conversa versus eas Terræ partes, à quibus veniunt eæ particulæ striatæ, quæ per illa libere ingredi possunt. CXLVIII. *Quod facilius transeant per magnetem quam per alia corpora hujus terræ exterioris.*

Et, quemadmodum in Terra, sic in magnete, punctum medium ejus partis, in qua sunt orificia meatuum, per quæ ingrediuntur particulæ striatæ, venientes ab Australi cœli parte, dicemus polum Australem; punctum autem medium alterius partis, per quam hæ particulæ striatæ egrediuntur, & aliæ venientes à Septentrione ingrediuntur, dicemus polum Borealem. Nec moramur, quod vulgo alii polum quem vocamus Australem, vocent Borealem; neque enim ea de re vulgus, cui soli jus competit nomina rebus male convenientia frequenti usu approbandi, loqui solet. CXLIX. *Qui sint poli magnetis.*

Cum autem hi poli magnetis, non respiciunt eas Terræ partes, à quibus veniunt eæ particulæ striatæ, quibus liberum transitum præbere possunt, tunc istæ particulæ striatæ, oblique in magnetis meatus irruentes, illum impellunt ea vi quam habent ad perseverandum in suo motu secundum lineas rectas, donec ipsum ad naturalem situm reduxerint: sicque quoties à nulla externa vi retinetur, efficiunt ut ejus polus Australis versus polum Terræ Borealem convertatur, & Borealis versus Australem. Quoniam eæ quæ à Terræ polo Boreali per aërem ad Austrum tendunt, venere prius ab Australi cœli parte per mediam Terram, & venere à Boreali quæ ab Boream revertuntur. CL. *Cur isti poli se convertant versus polos Terræ.*

CLI. *Cur etiam certa ratione versus ejus centrum se reclinent.*

Efficiunt etiam ut magnes, pro diversis terræ locis quibus insistit, unum ex polis suis, altero magis aut minus, versus illam inclinet. Nempe in Æquatore quidem *a*, polus Australis magnetis L, versus B Borealem Terræ; & *b* Borealis ejusdem magnetis, versus Australem Terræ dirigitur; ac neuter altero magis deprimitur, quia particulæ striatæ cum æquali vi ab utraque parte ad illos accedunt. Sed in polo Terræ Boreali, polus *a* magnetis H omnino



deprimitur, & *b* ad perpendiculum erigitur. In locis autem intermediis magnes M polum suum *b* magis aut minus erigit, & polum

lum *a* magis aut minus deprimit, prout magis aut minus vicinus est polo Terræ B. Quorum caussa est quod Australes particulæ striatæ, magnetem N ingressuræ, ab interioribus Terræ partibus per polum B, secundum lineas rectas, surgant; Boreales verò ab hemisphærio Terræ D A C, circumquaque per aërem versus eundem magnetem N venientes, non magis oblique progredi debeant, ut ad ejus superiorem partem, quam ut ad inferiorem, accedant: Australes vero, ingressuræ magnetem M, à toto Terræ tractu qui est inter B & M ascendentes, vim habeant ejus polum *a* oblique deprimendi, ne à Borealibus, quæ à tractu Terræ A C ad alium ipsius polum *b* non minus facile accedunt cum erectus est, quam cum depressus, impediantur.

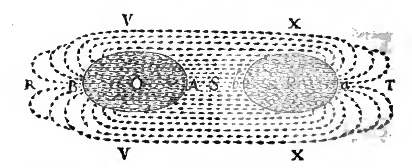
CLII. *Cur unus magnes ad alium se convertat & inclinet eodem modo atque ad Terram.*

Cum autem istæ particulæ striatæ per singulos magnetes eodem plane modo ac per Terram fluant, non aliter duos magnetes sphæricos unum ad alium, quam ad totam terram, debent convertere. Notandum enim, ipsas circa unumquemque magnetem multo majore copia semper esse congregatas, quam in aëre inde remoto: quia nempe in magnete habent meatus, per quos multo facilius fluunt quam per aërem circumjacentem: à quo idcirco juxta magnetem retinentur; ut etiam, propter meatus quos habent in Terra interiore, major est earum copia in toto aëre, aliisque corporibus Terram ambientibus, quam in cœlo. Et ita quantum ad vim magneticam, eadem plane omnia putanda sunt de uno magnete, respectu alterius magnetis, ac de terra, quæ ipsa maximus magnes dici potest.

CLIII. *Cur duo magnetes ad invicem accedant, & quæ sit cujusque sphæra activitatis.*

Neque vero duo magnetes se tantum ad invicem convertunt, donec polus Borealis unius, polum Australem alterius suspiciat, sed præterea postquam sunt ita conversi, ad invicem accedunt donec se mutuo contingant, si nihil ipsorum motum impediat. Notandum enim est, particulas striatas celerrime moveri quamdiu versantur in meatibus magnetum, quia ibi feruntur impetu primi elementi ad quem pertinent, cumque inde egrediuntur, occurrere particulis aliorum corporum, easque propellere, quoniam hæ, ad secundum aut tertium elementum pertinentes, non tantum habent celeritatis. Ita illæ quæ transeunt per magnetem O, celeritate qua feruntur ab A ad B, atque à B ad A, vim acquirunt ulterius progrediendi secundum lineas rectas, versus R & S, donec ibi tam multis particulis secundi aut tertii elementi

occurrerint, ut ab ipsis utrimque reflectantur versus V. Totumque spatium R V S per quod ita sparguntur, vocatur sphæra virtutis, sive activitatis, hujus magnetis O: quam patet eo majorem esse debere, quo magnes est major, præsertim quo longior secun-



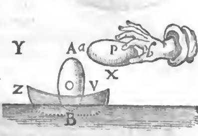
dum lineam **AB**, quia particulæ striatæ longius per illum progredientes, majorem agitationem acquirunt. Ita etiam quæ transeunt per magnetem P, recta utrimque pergunt versus S & T, atque inde reflectuntur versus X, totumque aërem in sphæræ suæ activitatis contentum propellunt. Sed non ideo expellunt, si nullum habeat locum quo possit recedere: ut nullum habet, cum istorum magnetum sphæræ virtutis sunt ab invicem disjunctæ: sed cum in unam coalescunt, tunc primo facilius est particulis striatis, quæ veniunt ab O versus S, recta pergere usque ad P, in locum earum quæ ex T per X ad S & *b* revertebantur, quam reflecti versus V & R, quo non difficulter pergunt venientes ab X; faciliusque est venientibus à P ad S, pergere usque ad O, quam reflecti versus X, quo etiam non difficulter pergunt venientes ab V; sicque istæ particulæ striatæ non aliter transeunt per hos duos magnetes O & P, quam si unicus esset. Deinde facilius est particulis striatis, recta pergentibus ab O ad P, atque à P ad O, aërem intermedium expellere ab S versus R & T, in locum magnetum O & P, sicque efficere, ut hi magnetes ad invicem accedant, donec se contingant in S, quam per totum istum aërem eniti ab A ad *b*, atque ab V ad X, quæ duæ viæ breviores fiunt, cum hi duo magnetes ad invicem accedunt, vel, si unus retineatur, cum saltem alter ad ipsum venit.

CLIV. *Cur inter-*

Poli autem cognomines duorum magnetum non sic ad invicem acce-

accedunt, ſed contra potius, ſi nimis prope admoveantur, recedunt. Particulæ enim ſtriatæ ab eo unius magnetis polo, qui alteri magneti obverſus eſt, venientes, cum hunc alterum ingredi non poſſint, ſpatium aliquod exigunt inter iſtos duos magnetes quo tranſeant, ut ad alium magnetis ex quo egreſſæ ſunt polum revertantur. Nempe egredientes ab O per polum A, cum ingredi non poſſint in P per ejus polum *a*, ſpatium aliquod exigunt inter A & *a*, per quod tranſeant verſus V & B, atque vi, qua motæ ſunt à B ad A, pellunt magnetem P; ſicque egredientes à P pellunt magnetem O: ſaltem cum eorum axes B A & *ab* ſunt in eadem linea recta. Sed cum tantillo magis in unam partem, quam in aliam, inflexi ſunt, tunc iſti magnetes ſe convertunt modo paullo ante explicato: vel ſi hæc eorum converſio impediatur, non autem motus rectus; tunc rurſus unus magnes alium fugat ſecundum lineam rectam. Ita ſi magnes O, exiguæ cymbæ impoſitus, aquæ ſic innatet, ut ſemper ejus maneat ad perpendiculum erectus, & magnes P, cujus polus Auſtralis Auſtrali alterius obverſus eſt, manu moveatur verſus Y, hinc fiet, ut magnes O recedat verſus Z, antequam à magnete P tangatur. In quamcunque enim partem cymba ſe convertat, requiritur ſemper aliquod ſpatium inter iſtos duos magnetes, ut particulæ ſtriatæ, ex iis per polos A & *a* egredientes, verſus V & X tranſire poſſint.

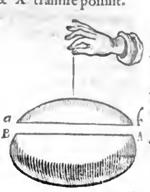
dum ſe invicem refugiant.



CLV.

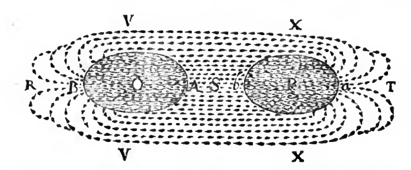
Cur ſegmentorum magnetis partes, quæ ante ſectionem junctæ erant, ſe mutuo etiam refugiant.

Et ex his faciliime intelligitur, cur, ſi magnes ſecetur plano parallelo lineæ per ejus polos ductæ, ſegmentumque libere ſuſpendatur ſupra magnetem ex quo reſectum eſt, ſponte ſe convertat, & ſitum contrarium ejus quem prius habuerat, affectet; ita ut ſi partes A & *a* prius junctæ fuerint, itemque B & *b*, poſtea *b* vertat ſe verſus A, & *a* verſus B: quia nempe antea pars Auſtralis unius, Auſtrali alterius juncta erat, & Borealis Bo-



reali,

occurrerint, ut ab ipsis utrimque reflectantur versus V. Totumque spatium R V S per quod ita sparguntur, vocatur sphæra virtutis, sive activitatis, hujus magnetis O: quam patet eo majorem esse debere, quo magnes est major, præsertim quo longior secun-

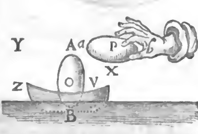


dum lineam AB, quia particulæ striatæ longius per illum progredientes, majorem agitationem acquirunt. Ita etiam quæ transeunt per magnetem P, recta utrimque pergunt versus S & T, atque inde reflectuntur versus X, totumque aërem in sphæræ suæ activitatis contentum propellunt. Sed non ideo expellunt, si nullum habeat locum quo possit recedere: ut nullum habet, cum istorum magnetum sphæræ virtutis sunt ab invicem disjunctæ: sed cum in unam coalescunt, tunc primo facilius est particulis striatis, quæ veniunt ab O versus S, recta pergere usque ad P, in locum earum quæ ex T per X ad S & b revertebantur, quam reflecti versus V & R, quo non difficulter pergunt venientes ab X; faciliusque est venientibus à P ad S, pergere usque ad O, quam reflecti versus X, quo etiam non difficulter pergunt venientes ab V; sicque istæ particulæ striatæ non aliter transeunt per hos duos magnetes O & P, quam si unicus esset. Deinde facilius est particulis striatis, recta pergentibus ab O ad P, atque à P ad O, aërem intermedium expellere ab S versus R & T, in locum magnetum O & P, sicque efficere, ut hi magnetes ad invicem accedant, donec se contingant in S, quam per totum istum aërem eniti ab A ad b, atque ab V ad X, quæ duæ viæ breviores fiunt, cum hi duo magnetes ad invicem accedunt, vel, si unus retineatur, cum saltem alter ad ipsum venit.

CLIV. *Cur inter-*

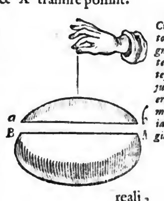
Poli autem cognomines duorum magnetum non sic ad invicem acce-

accedunt, sed contra potius, si nimis prope admoveantur, recedunt. *dum se invicem refugiant.* Particulæ enim striatæ ab eo unius magnetis polo, qui alteri magneti obversus est, venientes, cum hunc alterum ingredi non possint, spatium aliquod exigunt inter istos duos magnetes quo transeant, ut ad alium magnetis ex quo egressæ sunt polum revertantur. Nempe egredientes ab O per polum A, cum ingredi non possint in P per ejus polum *a*, spatium aliquod exigunt inter A & *a*, per quod transeant versus V & B, atque vi, qua motæ sunt à B ad A, pellunt magnetem P; sicque egredientes à P pellunt magnetem O: saltem cum eorum axes B A & *ab* sunt in eadem linea recta. Sed cum tantillo magis in unam partem, quam in aliam, inflexi sunt, tunc isti magnetes se convertunt modo paullo ante explicato: vel si hæc eorum conversio impediatur, non autem motus rectus; tunc rursus unus magnes alium fugat secundum lineam rectam. Ita si magnes O, exiguæ cymbæ impositus, aquæ sic innatet, ut semper ejus maneat ad perpendiculum erectus, & magnes P, cujus polus Australis Australi alterius obversus est, manu moveatur versus Y, hinc fiet, ut magnes O recedat versus Z, antequam à magnete P tangatur. In quamcunque enim partem cymba se convertat, requiritur semper aliquod spatium inter istos duos magnetes, ut particulæ striatæ, ex iis per polos A & *a* egredientes, versus V & X transire possint.



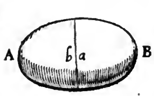
CLV. *Cur segmentorum magnetis partes, quæ ante sectionem junctæ erant, se mutuo etiam refugiant.*

Et ex his facillime intelligitur, cur, si magnes secetur plano parallelo lineæ per ejus polos ductæ, segmentumque libere suspendatur supra magnetem ex quo resectum est, sponte se convertat, & situm contrarium ejus quem prius habuerat, affectet; ita ut si partes A & *a* prius junctæ fuerint, itemque B & *b*, postea *b* vertat se versus A, & *a* versus B: quia nempe antea pars Australis unius, Australi alterius juncta erat, & Borealis Boreali,



reali, post divisionem vero particulæ striatæ per Australem partem unius egressæ, per Borealem alterius ingredi debent; & egressæ per Borealem, ingredi per Australem.

CLVI. *Cur duo puncta, quæ prius in uno magnete contigua erant, in ejus fragmentis sint poli diversæ virtutis.*



Manifestum etiam est, cur, si magnes dividatur plano, lineam per polos ductam ad angulos rectos secante, poli segmentorum quæ ante sectionem se mutuo tangebant, ut *b* & *a*, sint contrariæ virtutis: quia particulæ striatæ, quæ per unum ex istis polis egrediuntur, per alium ingredi debent.

CLVII. *Cur eadem sit vis in quavis magnetis parte, ac in toto.*

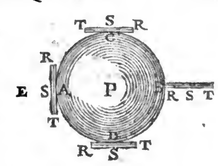
Nec minus manifestum est, eandem esse vim in quavis magnetis parte ac in toto: neque enim ista vis alia est in polis, quam in reliquis partibus, sed tantum major videtur, quia per illos egrediuntur particulæ striatæ, quæ per longissimos magnetis meatus transierunt, & quæ inter omnes ab eadem parte venientes mediæ sunt. Saltem in magnete sphærico; ad cujus exemplum in reliquis ibi poli esse censentur, ubi maxima vis apparet. Nec etiam ista vis alia est in uno polo quam in alio, nisi quatenus particulæ striatæ per unum ingressæ per alium egrediuntur: atqui nulla est tantilla pars magnetis, in qua, si habent ingressum, non habeant etiam egressum.

CLVIII. *Cur magnes suam vim ferro sibi admoto communicet.*

Nec mirum est, quòd ferrum, magneti admotum, vim magneticam ab illo acquirat. Iam enim habet meatus recipiendis particulis striatis idoneos, nihilque ipsi deest ad istam vim acquirendam, nisi quod exiguæ quædam ramulorum, ex quibus ejus ramenta constant, extremitates hinc inde in istis meatibus promineant; quæ omnes versus unam & eandem partem flecti debent in iis meatibus, per quos transire possunt particulæ striatæ, ab Austro venientes, & versus oppositam in aliis. Atqui magnete admoto, particulæ striatæ magna vi & magna copia, torrentis instar, in ferri meatus irruentes, istas ramulorum extremitates hoc pacto inflectunt; ac proinde ipsi dant id omne, quod in eo ad vim magneticam desiderabatur.

CLIX. *Cur ferrum pro variis modis, quibus magneti admovetur, ipsam diversimode recipiat.*

Et quidem pro variis partibus magnetis, ad quas ferrum applicatur, varie accipit istam vim. Sic pars R ferri RST, si applicetur polo boreali magnetis P, fiet polus Australis ferri, quia per illam ingredientur particulæ striatæ ab Austro venientes, & per partem T ingredientur Boreales, ex polo A per aërem reflexas. Eadem pars R, si jacet supra æquatorem magnetis, & respiciat ejus polum



polum Borealem, ut in C, fiet rursus polus Australis ferri; sed si invertatur, & respiciat polum Australem, ut in D, tunc amittet vim poli Australis, & fiet polus Borealis. Denique si S pars media istius ferri, tangat polum magnetis A, particulæ striatæ Boreales, illud ingressæ per S, utrimque egredientur per R & T; sicque in utraque extremitate recipiet vim poli Australis, & in medio vim poli Borealis.

CLX. *Cur ferrum oblongum eam non recipiat, nisi secundum suam longitudinem.*

Quæri tantum potest, cur istæ particulæ striatæ, ex magnetis polo A, ferri partem S ingredientes, non recta pergant versus E, sed potius hinc inde reflectantur versus R & T, sicque hoc ferrum, secundum suam longitudinem potius quam secundum latitudinem, vim magneticam recipiat. Sed facilis responsio est, quia multo magis apertas & faciles vias inveniunt in ferro, quam in aëre, à quo idcirco versus ferrum reflectuntur.

CLXI. *Cur magnes nihil amittat de sua vi, quamvis eam ferro communicet.*

Facilis etiam responsio est, si quæratur cur magnes nihil amittat de sua vi, cum eam ferro communicat. Nulla enim in magnete mutatio fit, propterea quod particulæ striatæ ex eo egredientes, ferrum potius quam quodvis aliud corpus ingrediuntur: nisi forsan quod liberius per ferrum, quam per alia corpora transeundo, copiosius etiam ex magnete, cum ferrum ei adjunctum est, egrediantur; quo tantum abest ut ejus vis minuatur, quin potius augetur.

CLXII. *Cur hæc vis celerrime ferro communicetur, sed diuturnitate temporis in eo confirmetur.*

Et brevissimo tempore ista vis ferro accedit, quia particulæ striatæ celerrime per ipsum fluunt; sed longa mora in eo confirmatur, quia quo diutius ramulorum extremitates in unam partem flexæ manserunt, eo difficilius in contrariam reflectuntur.

CLXIII. *Cur chalybs ad eam recipiendam aptior sit, quam vilius ferrum.*

Et chalybs istam vim majorem accipit quam vilius ferrum, quia plures & perfectiores habet meatus, particulis striatis recipiendis idoneos: Eamque constantius servat, quia ramulorum in iis meatibus prominentium extremitates habet minus flexiles.

CLXIV. *Cur major ei communicetur à*

Et major ei communicatur à majore & perfectiore magnete; tum quia particulæ striatæ, majori cum impetu in ejus meatus irruentes,

perfectiore magnete, quam à minus perfecto. ramulorum in iis prominentium extremitates magis inflectunt; tum etiam quia plures simul eo ruentes, plures ejusmodi meatus sibi aperiunt. Notandum enim est, plures esse tales meatus in chalybe, qui scilicet ex solis ferri ramentis constat, quam in magnete in quo multum est materiæ lapideæ, cui ferri ramenta infixa sunt; atque ideo cum paucæ tantum particulæ striatæ ex magnete debili ferrum ingrediantur, non omnes ejus meatus aperiunt, sed paucos tantum, & quidem illos, qui extremitatibus ramulorum quam maxime flexilibus claudebantur.

CLXV. *Cur ipsa etiam terra vim magneticam ferro tribuat.* Unde fit, ut etiam vile ferrum, in quo scilicet istæ ramulorum extremitates sunt valde flexiles, ab ipsa Terra, magnete quidem maximo, sed admodum debili, nonnullam vim magneticam brevissimo tempore possit accipere. Nempe si sit oblongum, nulla tali vi adhuc imbutum, & una sua extremitate versus Terram inclinetur; protinus ex hoc solo acquiret, in ista extremitate versus Terram inclinata, vim poli Australis in his Borealibus regionibus; & momento illam amittet, ac plane contrariam acquiret, si eadem ejus extremitas attollatur, & opposita deprimatur.

CLXVI. *Cur vis magnetica in Terra debilior sit, quam in parvis magnetibus.* Sed si quæratur, cur ista vis in Terra, maximo magnete, debilior sit quam in aliis minoribus: Respondeo, me non putare, illam esse debiliorem, sed potius multo fortiorem, in media illa Terræ regione, quam totam particulis striatis perviam esse supra dictum est; verum istas particulas striatas, ab ipsa egressas, maxima ex parte reverti per interiorem illam superioris Terræ regionis crustam, ex qua metalla oriuntur, & in qua sunt etiam multi meatus, iis recipiendis idonei; atque idcirco perpaucas usque ad nos pervenire. Iudico enim, istos meatus, tum in illa crusta interiore, tum etiam in magnetibus, & ferri ramentis, quæ in venis hujus exterioris continentur, plane alio modo conversos esse, quam meatus mediæ regionis; ita ut particulæ striatæ, quæ per hanc mediam regionem ab Austro ad Boream fluunt, revertantur à Borea ad Austrum, per omnes quidem superioris partes, sed præcipue per ejus crustam interiorem, itemque per magnetes & ferrum exterioris; quo cum maxima earum pars se conferat, paucæ supersunt quæ per hunc nostrum aërem, & alia circumjacentia corpora, meatibus idoneis destituta, sibi viam quærant. Quæ si recte conjicio, magnes è terra excisus, & in cymba super aquam libere collocatus, eandem illam faciem, qua semper antea, dum terræ hærebat, Septentrio-

triones spectavit, debet adhuc in Septentriones convertere: ut Gilbertus, virtutis magneticæ præcipuus indagator, & ejus quæ in Terra est primus inventor, expertum se esse affirmat. Nec moror quod alii contrarium putent se vidisse. forsan enim iis imposuit, quod, cum illa ipsa pars terræ, ex qua magnetem excidi curaverant, esset magnes, poli magnetis excisi ad eam se converterent; ut paullo ante dictum est, unius magnetis fragmentum ad aliud converti.

CLXVII. *Cur acus magnete tactæ semper sua virtutis polos in extremitatibus suis habeant.*

Iam vero, cum ista virtus magnetica non communicetur ferro oblongo, nisi secundum ejus longitudinem, certum est, acum ipsa imbutam suas semper extremitates versus easdem terræ partes debere convertere, versus quas magnes sphæricus polos suos convertit; & semper ejusmodi acus suæ magneticæ virtutis polos in extremitatibus istis præcise habere.

CLXVIII. *Cur poli magneticæ virtutis non semper accurate versus Terræ polos dirigantur, sed ab iis varie declinent.*

Et quia facilius earum extremitates à reliquis partibus dignosci possunt, quam poli magnetis, ipsarum ope notatum est, magneticæ virtutis polos non ubique Terræ polos accurate respicere, sed varie variis in locis ab iis declinare. Cujus declinationis caussa, ut jam ante Gilbertus animadvertit, ad solas inæqualitates quæ sunt in hac terræ superficie, referri debet. Manifestum enim est, in unius hujus exterioris terræ partibus, multo plura ferri ramenta, pluresque magnetes reperiri, quam in aliis, quo fit, ut particulæ striatæ, à terra interiori egredientes, majori copia versus quædam loca fluant, quam versus alia, sicque ab itineribus suis sæpe deflectant. Et quia polorum magnetis vel extremitatum acus conversio, pendet à solo cursu istarum particularum, omnes earum inflexiones sequi debet. Hujusque rei experimentum facere licet in magnete, cujus figura non sit sphærica: nam si acus exigua supra diversas ejus partes collocetur, non semper eodem plane modo ad ejus polos se convertet, sed sæpe ab ipsis aliquantum declinabit. Nec putandum est, in eo disparem esse rationem, quod inæqualitates quæ sunt in extima terræ superficie, ad totam ejus molem comparatæ perexiguæ sint; non enim cum ipsa, sed cum acubus aut magnetibus in quibus declinatio fit, sunt comparandæ, sicque satis magnas esse apparet.

CLXIX. *Cur etiam interdum ista declinatio cum tempore mutetur.*

Sunt qui dicunt, istam declinationem non semper in iisdem terræ locis eandem manere; sed cum tempore mutari: quod minime mirum videri debet; non modo quia ferrum quotidie ex unis

 terræ

terræ partibus in alias ab hominibus transfertur; sed etiam quia ejus glebæ, quæ sunt in hac terra exteriore, quibusdam in locis cum tempore corrumpi possunt, & aliæ in aliis generari, sive ab interiori terra submitti.

CLXX. *Cur in magnete supra unum ex suis polis erecto minor esse possit, quam cum ejus poli æqualiter à Terra distant.*

Sunt etiam qui dicunt, istam declinationem nullam esse in magnete sphærico, supra polum suum Australem, in his Borealibus regionibus, vel supra Borealem in Australibus, perpendiculariter stante, illumque hoc pacto cymbæ impositum, quandam æquatoris sui partem, semper accurate eandem versus Boream, & oppositam versus Austrum, convertere. Quod an verum sit, nullo mihi adhuc experimento compertum est. Sed facile mihi persuadeo, non omnino eandem, nec forte etiam tantam esse declinationem, in magnete ita constituto, quam in eo cujus poli æqualiter à Terra distant. Nam particulæ striatæ, in hac superiore Terræ regione, non modo per lineas æqualiter ab ejus centro distantes, ab uno polo ad alium revertuntur, sed etiam ubique (præterquam sub æquatore) nonnullæ ab interioribus ejus partibus ascendunt: & magnetis supra polos erecti conversio ab his ultimis, declinatio vero à prioribus præcipue dependet.

CLXXI. *Cur magnes trahat ferrum.*

Præterea magnes trahit ferrum, sive potius magnes & ferrum ad invicem accedunt: neque enim ulla ibi tractio est, sed statim atque ferrum est intra sphæram activitatis magnetis, vim ab eo mutuatur, & particulæ striatæ ab utroque egredientes, aërem intermedium expellunt; quo fit, ut ambo ad invicem, non aliter quam duo magnetes, accedant. Imo etiam ferrum liberius movetur quam magnes, quia constat iis tantum ramentis, in quibus particulæ striatæ suos habent meatus, magnes autem multa materia lapidea gravatur.

CLXXII. *Cur magnes armatus, multo plus ferri sustineat, quam nudus.*

Sed multi mirantur, magnetem armatum, sive laminam ferream magneti adjunctam, plus ferri posse sustinere, quam solum magnetem. Cujus tamen ratio detegi potest ex eo, quod etiamsi plus sibi appensi ferri sustineat, non tamen idcirco plus ad se alliciat, si vel minimum ab eo removeatur; nec etiam plus sustineat, si corpus aliquod, quantumvis tenue, interjaceat: hinc enim apparet, istam majorem ejus vim ex sola differentia contactus oriri: quod nempe laminæ ferreæ meatus aptissime congruant cum meatibus ferri ipsi appensi, & ideo particulæ striatæ, per hos meatus ex uno ferro in aliud transeuntes, omnem aërem intermedium expellant, efficiant-

efficiantque, ut eorum superficies, se invicem immediate contingentes, difficillime disjungantur: jamque supra ostensum est, nullo glutino duo corpora melius ad invicem posse alligari, quam immediato contactu. Meatus autem magnetis non ita congruunt cum meatibus ferri, propter materiam lapideam quæ in eo est; hincque fit, ut semper aliquantulum spatii inter magnetem & ferrum debeat remanere, per quod particulæ striatæ ex unius meatibus ad meatus alterius perveniant.

CLXXIII. *Cur ejus poli quamvis contrarii, se invicem juvent ad ferrum sustinendum.*

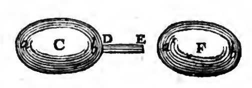
Mirantur etiam nonnulli, quod quamvis poli magnetis contrariæ virtutis esse videantur, se tamen invicem juvent ad ferrum sustinendum: ita ut, si ambo laminis ferreis armentur, possint fere duplo plus ferri simul sustinere, quam unus solus. Nempe si A B est magnes, cujus polis adjunctæ sunt laminæ C D & E F, ita utrimque prominentes, ut ferrum G H, iis applicatum, superficie satis lata ipsas tangat, hoc ferrum G H duplo fere gravius esse potest, quam si ab una tantum ex istis laminis sustineretur. Sed hujus rei ratio evidens est ex motu particularum striatarum jam explicato: quamvis enim in eo contrariæ sint, quod quæ per unum polum ingrediuntur, non possint etiam ingredi per alium, hoc non impedit quo minus in sustinendo ferro consentiant; quia venientes ab Australi magnetis polo A, per laminam chalybeam C D reflexæ, ingrediuntur unam ferri partem *b*, in qua faciunt ejus polum Borealem; atque inde fluentes usque ad Australem *a*, occurrunt alii laminæ chalybeæ F E, per quam ascendunt ad B, polum magnetis Borealem: & vice versa egressæ ex B, per armaturam E F, ferrum appensum H G, aliamque armaturam D C, revertuntur ad A.

CLXXIV. *Cur gyratio rotulæ ferreæ à vi magnetis cui appensa est, non impediatur.*

Hic autem motus particularum striatarum per magnetem & ferrum, non ita videtur consentire cum motu circulari ferrearum rotularum, quæ turbinis instar contortæ, diutius gyrant è magnete pendentes, quam cum ab eo remotæ terræ insistunt. Et sane si particulæ striatæ motu tantum recto agerentur, & singulos ferri meatus per quos ingredi debent, è regione meatuum magnetis ex quibus egrediuntur, offenderent, judicarent, eas sistere debere gyrationem istarum rotularum. Sed quia semper ipsæmet gyrant,

unæ in unam partem, aliæ in contrariam, & oblique transire debent ex meatibus magnetis in meatus ferri, quomodocunque rotula vertatur, æque facile in ejus meatus ingrediuntur, ac si esset immota, minusque ipsius motus impeditur à contactu magnetis, cum ei sic appensa gyratur, quam à contactu Terræ, cum suo pondere illam premit.

CLXXV. *Quomodo & quare vis unius magnetis augeat vel minuat vim alterius.* Variis modis vis unius magnetis augetur vel minuitur alterius magnetis aut ferri accessu. Sed una in hoc generalis regula est, quod quoties ita siti sunt isti magnetes, ut unus in alium particulas striatas mittat, se invicem juvent; contra autem, si unus ab alio eas abducat, sibi obstent. Quia quo celerius & copiosius istæ particulæ per unumquemque magnetem fluunt, eo major in eo est virtus, & magis agitatæ, ac plures ab uno magnete vel ferro in alium mitti possunt, quam eo absente ab aëre, aliove ullo corpore in ejus locum constituto. Sic non modo, cum polus Australis unius magnetis, polo Boreali alterius conjunctus est, se invicem juvant ad ferrum aliis suis polis appensum sustinendum; sed etiam cum disjuncti sunt, & ferrum inter utrumque collocatur. Ex. gr. Magnes C juvatur à magnete F, ad ferrum D E sibi conjunctum retinendum; & vice versa, magnes F juvatur à magnete C, ad hujus ferri extremitatem E in aëre sustinendam: potest enim esse tam gravis, ut ab eo solo sic sustineri non posset, si alia extremitas D alteri corpori, quam magneti C, inniteretur.



CLXXVI. *Cur magnes, quantumvis fortis, ferrum sibi non contiguum à magnete debiliore attrahere non possit.* Sed interim quædam vis magnetis F impeditur à magnete C, nempe illa quam habet ad ferrum D E ad se alliciendum. Notandum enim est, hoc ferrum, quamdiu tangit magnetem C, attrahi non posse à magnete F, quem non tangit, etiamsi hunc illo multo potentiorem esse supponamus. Cujus ratio est, quod particulæ striatæ per hos duos magnetes, & per hoc ferrum, tanquam per unicum magnetem, modo supra explicato transeuntes, æqualem fere habeant vim in toto spatio quod est inter C & F; nec ideo possint ferrum D E, non sola ista vi magnetica, sed insuper contactu suo, magneti C alligatum, versus F adducere.

Atque

CLXXVII. *Cur magnes debilis, aut ferrum, à magnete fortiori ferrum ſibi contiguum poſſit detrahere.*

Atque hinc patet, cur ſæpe magnes debilis, aut exiguum ferrum, detrahat aliud ferrum à magnete fortiore. Notandum enim eſt, hoc nunquam fieri niſi cum magnes debilior tangit illud ferrum quod detrahit à magnete fortiori. Quippe cum duo magnetes ferrum oblongum polis diſſimilibus tangunt, unus in una extremitate, alius in alia, & deinde iſti duo magnetes ab invicem removentur, ferrum intermedium non ſemper debiliori, nec etiam ſemper fortiori, ſed modo uni, modo alteri, adhæret: nullamque puto eſſe rationem, cur uni potius quam alteri adhæreat, niſi quod eum cui adhæret, in majori ſuperficie quam alium tangat.

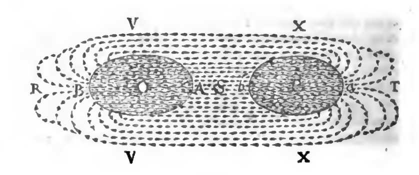
CLXXVIII. *Cur in his Borealibus regionibus polus Auſtralis magnetis ſit fortior Boreali.*

Ex eo vero, quod magnes F juvet magnetem C, ad ferrum DE ſuſtinendum, manifeſtum eſt, cur ille polus magnetis, qui à nobis vocatur Auſtralis, plus ferri ſuſtineat quam alter, in his Borealibus regionibus: etenim à Terra maximo magnete juvatur, eodem plane modo ac magnes C à magnete F; contra autem alius polus, propter ſitum non convenientem, à Terra impeditur.

CLXXIX. *De iis quæ obſervari poſſunt in ferri limatura circa magnetem ſparſa.*

Si paullo curioſius conſideramus, quo pacto limatura ferri circa magnetem ſe diſponat, multa ejus ope advertemus, quæ hactenus dicta confirmabunt. Nam in primis notare locis licet, ejus pulviſculos non confuſe coacervari, ſed unos aliis incumbendo, quoſdam quaſi tubulos componere, per quos particulæ, ſtriatæ liberius quam per aërem fluunt; quique idcirco earum vias deſignant. Quæ viæ ut clare ipſis oculis cerni poſſint, ſpargatur aliquid iſtius limaturæ ſupra planum, in quo ſit foramen cui magnes ſphæricus ita immiſſus ſit, ut polis ſuis utrimque planum tangat, eo modo quo Aſtronomorum globi Horizontis circulo immitti ſolent, ut ſphæram rectam repræſentent, & limatura ibi ſparſa diſponet ſe in tubulos, qui flexus particularum ſtriatarum circa magnetem, ſive etiam circa globum Terræ, à nobis ſuprà deſcriptos exhibebunt. Deinde ſi alius magnes eodem modo iſti plano juxta priorem inſeratur, & polus Auſtralis unius, Borealem alterius reſpiciat, limatura circumſparſa oſtendet etiam, quo pacto particulæ ſtriatæ, per iſtos duos magnetes tanquam per unicum moveantur. Ejus enim tubuli, qui ab uno ex polis ſe mutuo reſpicientibus ad alium porrigentur, erunt omnino recti; alii vero, qui ab uno ex adverſis polis ad alium pertingent, erunt circa magnetes inflexi: ut hic ſunt lineæ

BRVXT

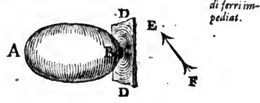


BRVXT *a*. Notari etiam poteſt, cum aliquid limaturæ ferri ex polo, ex. gr. Auſtrali, unius magnetis pendet, ſi polus Auſtralis alterius magnetis infra poſiti verſus illam convertatur, & paullatim ei appropinquetur, quo pacto tubuli ex ea confecti primo ſurſum ſe retrahunt & inflectunt: quia ſcilicet eæ particulæ ſtriatæ, quæ per illos fluunt, repelluntur ab aliis quæ veniunt à magnete inferiore. Ac deinde, ſi iſte inferior magnes multo potentior ſit superiore, tubuli iſti diſſolvuntur, & limatura decidit in inferiorem; quia ſcilicet particulæ ſtriatæ ex hoc inferiori aſcendentes, impetum faciunt in ſingulos iſtius limaturæ pulviſculos; quas cum ingredi non poſſint, niſi per eaſdem illorum ſuperficies quibus magneti ſuperiori adhærent, eos ab hoc ſuperiore disjungunt. Contra vero, ſi polo Auſtrali ſuperioris magnetis, cui limatura ferri adhæret, polus Borealis inferioris obvertatur, hæc limatura tubulos ſuos recta verſus inferiorem dirigit, & quantum poteſt producit; quia utrimque particulis ſtriatis, ab uno magnete in alium tranſeuntibus, viam præbent, ſed non ideo à ſuperiori ſeparatur, niſi prius inferiorem tetigerit, propter vim contactus, de qua egimus paullo ante. Atque propter iſtam eandem vim, ſi limatura magneti quantumvis forti adhærens, tangatur ab alio debiliori magnete, vel tantum à ferreo aliquo bacillo, nonnullæ ejus partes fortiorem magnetem relinquent, & debiliorem, ſive ferreum bacillum, ſequentur; illæ ſcilicet, quæ majori ſuperficie hunc quam illum tangent. Cum enim exiguæ iſtæ ſuperficies variæ ſint, & inæquales, ſemper accidit, ut quaſdam limaturæ

maturæ particulas uni magneti vel ferro, alias alteri, firmius jungant.

CLXXX. *Cur lamina ferrea, polo magnetis conjuncta, ejus vim trahendi vel convertendi ferri impediat.*

Lamina ferrea, quæ polo magnetis admota, ejus vim ſuſtinendi ferri multum auget, ut ante dictum eſt, impedit ejuſdem vim ferri ad ſe alliciendi aut convertendi. Nempe lamina DCD, impedit ne magnes A B, cujus polo adjuncta eſt, acum E F ad ſe alliciat, aut convertat. Iam enim advertimus, particulas ſtriatas, quæ progrederentur à B verſus E F, abſque hac lamina eſſet, in ea reflecti ex C verſus extremitates D D, propterea quod liberius per ipſam quam per aërem fluunt, ſicque vix ullæ ad acum E F perveniunt. Eodem modo quo ſupra diximus paucas à media Terræ regione ad nos pervenire, quia maxima earum pars, per interiorem cruſtam ſuperioris Terræ regionis, ab uno polo ad alium revertitur; unde fit, ut debilis tantum vis magnetica totius Terræ hic apud nos ſentiatur.



CLXXXI. *Cur eandem nullius alterius corporis interpoſitio impediat.*

Sed præter ferrum, aut magnetem, nullum aliud corpus in locum laminæ C D poni poteſt, à quo magnes A B impediatur, ne vim ſuam in acum E F exerceat. Nullum enim habemus in hac exteriore terra, quantumvis ſolidum & durum, in quo non ſint plurimi meatus; non quidem ad menſuram particularum ſtriatarum efformati, ſed multo majores; utpote qui etiam globulos ſecundi elementi recipiunt, & per quos idcirco iſtæ particulæ ſtriatæ non minus libere tranſire poſſunt, quam per aërem, in quo iſtos etiam globulos ſecundi elementi obvios habent.

CLXXXII. *Cur magnetis poſitio non conveniens ejus vires paullatim imminuat.*

Si ferrum, aut magnes, diu detineatur aliter converſus ad Terram, alioſve vicinos magnetes, quam ſponte ſe converteret ſi nihil ejus motum impediret, hoc ipſo vires ſuas paullatim amittit; quia tunc particulæ ſtriatæ, ex Terra vel aliis magnetibus vicinis advenientes, oblique vel averſe ipſius meatibus occurrendo, paullatim eorum figuras mutant, & corrumpunt.

CLXXXIII. *Cur rubigo, humiditas & ſitus, eas etiam immi-*

Denique vis magnetica humiditate, rubigine, ac ſitu valde minuitur; & valido igne plane deletur. Rubigo enim ex ferri ramentis efflorescens, meatuum orificia occludit; idemque præ-

muat, & vekemens ignis plane tollat. ſtat aëris humiditas & ſitus, quia rubiginis initia ſunt. Ignis autem agitatio iſtorum ramentorum poſitionem plane diſturbat. Nihilque puto hactenus circa magnetem vere ac pro certo fuiſſe obſervatum, cujus ratio ex iis quæ explicui, non facile intelligatur.

CLXXXIV. *De vi attractionis in ſuccino, cera, reſina, & ſimilibus.* Hic autem occaſione magnetis qui trahit ferrum aliquid addendum eſt de ſuccino, gagate, cera, reſina, vitro, & ſimilibus, quæ omnia minuta corpora etiam trahunt. Quamvis enim mei non ſit inſtituti, paticularia ulla explicare, niſi quatenus requiruntur ad generaliora, de quibus egi, confirmanda; nec examinare poſſim iſtam vim in gagate vel ſuccino, niſi prius ex variis experimentis plures alias eorum proprietates deducam, & ita intimam ipſorum naturam inveſtigem: quia tamen eadem vis in vitro etiam eſt, de quo mihi paullo ante fuit agendum, ad ignis effectus demonſtrandos, niſi eam explicarem, alia forſan quæ de illo ſcripſi, poſſent in dubium revocari. Præſertim quia forte nonulli, videntes, iſtam vim in ſuccino, cera, reſina, & oleagineis fere omnibus reperiri, putabunt, ipſam in eo conſiſtere, quod tenues quædam & ramoſæ iſtorum corporum particulæ, frictione commotæ, (frictio enim ad illam vim excitandam requiri ſolet,) per aërem vicinum ſe diffundant, ac ſibi mutuo adhæreſcentes protinus revertantur, & minuta corpora, quæ in itinere offendunt, ſecum trahant. Quemadmodum videmus, ejuſmodi pinguium liquefactorum guttas, bacillo appenſas, levi motu ita excuti poſſe, ut una earum parte bacillo adhærente, alia pars ad aliquam diſtantiam ab eo recedat, ſtatimque revertatur, nec non feſtucas, aliave obvia corpuſcula, ſecum adducat. Nihil enim tale in vitro licet imaginari, ſaltem ſi natura ejus ſit talis, qualem eam ſupra deſcripſimus; ac proinde in ipſo alia iſtius attractionis cauſſa eſt aſſignanda.

CLXXXV. *Quæ ſit cauſa iſtius attractionis in vitro.* Nempe ex modo quo illud generari dictum eſt, facile colligitur, præter illa majuſcula intervalla, per quæ globuli ſecundi elementi verſus omnes partes tranſire poſſunt, multas etiam rimulas oblongas inter ejus particulas reperiri, quæ cum ſint anguſtiores, quam ut iſtos globulos recipiant, ſoli materiæ primi elementi tranſitum præbent; putandumque eſt, hanc materiam primi elementi, omnium meatuum quos ingreditur figuras induere aſſuetam, per rimulas iſtas tranſeundo, in quaſdam quaſi faſcio-

fasciolas tenues, latas, & oblongas efformari; quæ, cum similes rimulas in aëre circumjacente non inveniant, intra vitrum se continent, vel certe ab eo non multum evagantur, & circa ejus particulas convolutæ, motu quodam circulari ex unis ejus rimulis in alias fluunt. Quamvis enim materia primi elementi fluidissima sit, quia tamen constat minutiis inæqualiter agitatis, ut in tertiæ partis articulis 87 & 88 explicui, rationi consentaneum est, ut credamus, multas quidem ex maxime concitatis ejus minutiis, à vitro in aërem assidue migrare, aliasque ab aëre in vitrum earum loco reverti; sed cum eæ quæ revertuntur non sint omnes æque concitatæ, illas quæ minimum habent agitationis, versus rimulas, quibus nulli meatus in aëre correspondent, expelli, atque ibi, unas aliis adhærentes, fasciolas istas componere: quæ fasciolæ idcirco successu temporis figuras acquirunt determinatas, quas non facile mutare possunt. Vnde fit, ut si vitrum satis valide fricetur; ita ut nonnihil incalescat; ipsæ hoc motu foras excussæ, per aërem quidem vicinum se dispergant, aliorumque etiam corporum vicinorum meatus ingrediantur; sed quia non tam faciles ibi vias inveniunt, statim ad vitrum revolvantur; & minutiora corpora, quorum meatibus sunt implicitæ, secum adducant.

CLXXXVI. *Eandem ipsius caussam in reliquis etiam videri.*

Quod autem hic de vitro notavimus, de plerisque aliis corporibus etiam credi debet: nempe quod interstitia quædam inter eorum particulas reperiantur, quæ cum nimis angusta sint ad globulos secundi elementi admittendos, solam materiam primi recipiunt; & cum sint majora iis quæ in aëre circumjacente soli isti materiæ primi elementi etiam patent, implentur minus agitatis ejus minutiis; quæ sibi mutuo adjunctæ, particulas componunt, diversas quidem habentes figuras, juxta diversitatem istorum interstitiorum, sed maxima ex parte fasciolarum instar tenues, latas & oblongas; ita ut circa particulas corporum quibus insunt, se convolvendo, assidue moveri possint. Interstitia enim à quibus figuram suam mutuantur, cum debeant esse valde angusta, ut globulos secundi elementi non admittant, nisi essent oblonga rimarum instar, vix possent esse majora iis, quæ inter aëris particulas à globulis ejusdem secundi elementi non occupantur. Quapropter etsi non negem, aliam caussam attractionis, ante expositam, in aliquibus forte corporibus locum habere posse; quia tamen

 non

non est ita generalis, & attractio ista in valde multis corporibus observatur, non aliam puto in illis, vel saltem in maxima illorum parte, quam in vitro, esse quærendam.

CLXXXVII. *Ex dictis intelligi, quænam caussæ esse possint reliquorum omnium mirabilium effectuum, qui ad occultas qualitates referri solent.*

Cæterum hic notari velim, particulas istas, in meatibus corporum terrestrium ex materia primi elementi efformatas, non modo variarum attractionum, quales sunt in electro & in magnete, sed & aliorum innumerabilium & admirandorum effectuum caussas esse posse. Quæ enim in unoquoque corpore formantur, aliquid singulare habent in sua figura, Quo differunt à reliquis omnibus, in aliis corporibus formatis: cumque retineant maximam agitationem primi elementi, cujus sunt partes, minimas ob caussas fieri potest, ut vel extra corpus in quo sunt non evagentur, sed tantum in ejus meatibus hinc inde discurrant; vel contra celerrime ab eo discedant, & alia omnia corpora terrestria pervadentes, ad loca quantumlibet remota brevissimo tempore perveniant, ibique materiam suæ actioni recipiendæ idoneam invenientes, raros aliquos effectus producant. Et sane quisquis considerabit, quam miræ sint magnetis & ignis proprietates, ac quam diversæ ab iis quas vulgo in aliis corporibus observamus, quam ingens flamma ex minima scintilla momento temporis possit accendi, quam magna sit ejus vis; ad quam immanem distantiam stellæ fixæ lumen suum circumquaque diffundant, & reliqua, quorum caussas, meo judicio, satis evidentes, & principiis omnibus notis, & ab omnibus admissis, figura scilicet, magnitudine, situ & motu particularum materiæ, in hoc scripto deduxi: facile sibi persuadebit, nullas esse vires in lapidibus aut plantis tam occultas, nulla sympathiæ vel antipathiæ miracula tam stupenda, nihil denique in natura universa, quod ad caussas tantum corporales, sive mente & cogitatione destitutas, debeat referri, cujus ratio ex iisdem illis principiis deduci non possit: adeo ut aliqua alia ipsis adjungere non sit necesse.

CLXXXVIII. *De iis, quæ ex tractationibus de animali & de homine ad rerum materialium cognitionem mutuanda sunt.*

Plura non adderem in hac quarta principiorum Philosophiæ parte, si (quemadmodum mihi antehac in animo fuit) duas adhuc alias, quintam scilicet de viventibus, sive de animalibus & plantis, ac sextam de homine, essem scripturus. Sed quia nondum omnia, de quibus in iis agere vellem, mihi plane perspecta sunt, nec scio an satis unquam otii habiturus sim ad ipsas absolvendas, ne priores idcirco diutius retineam, vel quid in iis desideretur, quod

quod ad alias reservarim, pauca quædam de sensuum objectis hic subjungam. Quippe hactenus hanc Terram, totumque adeo hunc mundum aspectabilem, instar machinæ descripsi, nihil præter figuras & motus in eo considerans; sensus autem nostri multa alia nobis exhibent: colores scilicet, odores, sonos & similia, de quibus si plane tacerem, præcipuam explicationis rerum naturalium partem viderer omisisse.

CLXXXIX. *Quid sit sensus, & quomodo fiat.*

Sciendum itaque, humanam animam, etsi totum corpus informet, præcipuam tamen sedem suam habere in cerebro: in quo solo non modo intelligit, & imaginatur, sed etiam sentit: hocque opere nervorum, qui filorum instar à cerebro ad omnia reliqua membra protenduntur, iisque sic annexi sunt, ut vix ulla pars humani corporis tangi possit, quin hoc ipso moveantur aliquot nervorum extremitates per ipsam sparsæ, atque earum motus ad alias eorum nervorum extremitates, in cerebro circa sedem animæ collectas, transferatur, ut in Dioptricæ capite quarto satis fuse explicui. Motus autem qui sic in cerebro à nervis excitantur, animam, sive mentem intime cerebro conjunctam, diversimode afficiunt prout ipsi sunt diversi. Atque hæ diversæ mentis affectiones, sive cogitationes, ex istis motibus immediate consequentes, sensuum perceptiones, sive, ut vulgo loquimur, sensus appellantur.

CXC. *De sensuum distinctione: ac primo de internis, hoc est, de animi affectibus, & de appetitibus naturalibus.*

Horum sensuum diversitates, primo ab ipsorum nervorum diversitate, ac deinde à diversitate motuum, qui in singulis nervis fiunt, dependent. Neque tamen singuli nervi faciunt singulos sensus à reliquis diversos, sed septem tantum præcipuas differentias in iis notare licet, quarum duæ pertinent ad sensus internos, aliæ quinque ad externos. Nempe nervi qui ad ventriculum, œsophagum, fauces, aliasque interiores partes, explendis naturalibus desideriis destinatas, protenduntur, faciunt unum ex sensibus internis, qui appetitus naturalis vocatur; Nervuli vero qui ad cor & præcordia, quamvis perexigui sint, faciunt alium sensum internum, in quo consistunt omnes animi commotiones, sive pathemata, & affectus, ut lætitiæ, tristitiæ, amoris, odii & similium. Nam, exempli caussa, sanguis rite temperatus, facile ac plus solito in corde se dilatans, nervulos circa orificia sparsos ita laxat & movet, ut inde alius motus in cerebro sequatur, qui naturali quodam sensu hilaritatis afficit

mentem: ac etiam aliæ quævis caussæ, nervulos istos eodem modo moventes, eundem illum lætitiæ sensum dant. Ita imaginatio fruitionis alicujus boni, non ipsa sensum lætitiæ in se habet, sed spiritus ex cerebro ad musculos quibus illi nervi inserti sunt, mittit, eorumque ope orificia cordis expanduntur, & ejus nervuli moventur eo motu ex quo sequi debet ille sensus. Ita audito grato nuncio, mens primum de ipso judicat; & gaudet gaudio illo intellectuali, quod sine ulla corporis commotione habetur, quodque idcirco Stoici dixerunt cadere posse in sapientem; deinde cum illud imaginatur, spiritus ex cerebro ad præcordiorum musculos fluunt, & ibi nervulos movent, quorum ope alium in cerebro motum excitant, qui mentem afficit lætitiæ animalis sensu. Eadem ratione sanguis nimis crassus, maligne in cordis ventriculos fluens, & non satis ibi se dilatans, alium quendam motum in iisdem præcordiorum nervulis facit, qui cerebro communicatus, sensum tristitiæ ponit in mente, quamvis ipsa forte nesciat cur tristetur: aliæque plures caussæ idem præstare possunt. Atque alii motus istorum nervulorum efficiunt alios affectus, ut amoris, odii, motus, iræ, &c. quatenus sunt tantum affectus, sive animi pathemata, hoc est, quatenus sunt confusæ quædam cogitationes, quas mens non habet à se sola, sed ab eo quod à corpore, cui intime conjuncta est, aliquid patiatur. Nam distinctæ cogitationes, quas habemus de iis quæ amplectenda sunt, vel optanda, vel fugienda, &c. toto genere ab istis affectibus distinguuntur. Non alia ratio est appetituum naturalium, ut famis, sitis, &c. qui à nervis ventriculi, faucium, &c. pendent, suntque à voluntate comedendi, bibendi, &c. plane diversi, sed, quia ut plurimum ista voluntas sive appetitio eos comitatur, idcirco dicuntur appetitus.

CXCI. *De sensibus externis: ac primo de tactu.*

Quantum ad sensus externos, quinque vulgo numerantur, propter quinque diversa objectorum genera, nervos iis servientes moventia, totidem genera cogitationum confusarum, quæ ab istis motibus in anima excitantur. Nam primo nervi in universi corporis cutem desinentes, illa mediante à quibuslibet terrenis corporibus tangi possunt, & ab illis integris moveri, uno modo ab illorum duritie, alio à gravitate, alio à calore, alio ab humiditate, &c. quotque diversis modis vel moventur, vel à motu suo ordinario impediuntur, tot in mente diversos sensus excitant,

ex

ex quibus tot tactiles qualitates denominantur. Ac præterea cum isti nervi solito vehementius agitantur, sed ita tamen, ut nulla læsio in corpore inde sequatur, hinc fit sensus titillationis, menti naturaliter gratus, quia vires corporis, cui arcte conjuncta est, ei testatur; si vero aliqua læsio inde sequatur, fit sensus doloris. Atque hinc patet, cur corporea voluptas & dolor tam parum distent ab invicem in objecto, quamvis in sensu contrarii sint.

Deinde alii nervi, per linguam & partes ei vicinas sparsi, ab eorundem corporum particulis, ab invicem disjunctis, & simul cum saliva in ore natantibus, diversimode moventur, prout ipsorum figuræ sunt diversæ, sicque diversorum saporum sensus efficiunt. CXCII. *De gustu.*

Tertio, duo etiam nervi, sive cerebri appendices extra calvariam non exsertæ, moventur ab eorundem corporum particulis disjunctis, & in aëre volantibus, non quidem quibuslibet, sed iis quæ satis subtiles ac simul satis vividæ sunt, ut in nares attractæ per ossis spongiosi meatus, usque ad illos nervos perveveniant; & à diversis eorum motibus fiunt diversorum odorum sensus. CXCIII. *De Odoratu.*

Quarto, duo alii nervi in intimis aurium cavernis reconditi, excipiunt tremulos & vibratos totius aëris circumjacentis motus. Aër enim membranulam tympani concutiens, subjunctam trium officulorum catenulam, cui isti nervi adhærent, simul quatit; atque ab horum motuum diversitate, diversorum sonorum sensus oriuntur. CXCIV. *De Auditu.*

Denique nervorum opticorum extremitates, tunicam, retinam dictam, in oculis componentes, non ab aëre nec à terrenis ullis corporibus ibi moventur, sed à solis globulis secundi elementi, unde habetur sensus luminis & colorum: ut jam satis in Dioptrica & Meteoris explicui. CXCV. *De Visu.*

Probatur autem evidenter, animam non quatenus est in singulis membris, sed tantum quatenus est in cerebro, ea quæ corpori accidunt in singulis membris nervorum ope sentire: primo ex eo quod morbi varii, solum cerebrum afficientes, omnem sensum tollant, vel perturbent; ut & ipse somnus, qui est in solo cerebro, quotidie nobis magna ex parte adimit sentiendi facultatem, quam postmodum vigilia restituit. Deinde ex eo quod cerebro CXCVI. *Animam non sentire, nisi quatenus est in cerebro.*

rebro illæso, si tantum viæ per quas nervi à membris externis ad illud porriguntur, obstructæ sint, hoc ipso illorum membrorum sensus etiam perit. Ac denique ex eo quod dolor aliquando sentiatur, tanquam in quibusdam membris, in quibus nulla tamen est doloris caussa, sed in aliis per quæ transeunt nervi, qui ab illis ad cerebrum protenduntur. Quod ultimum innumeris experimentis ostendi potest, sed unum hic ponere sufficiet. Cum puellæ cuidam, manum gravi morbo affectam habenti, velarentur oculi quoties Chirurgus accedebat, ne curationis apparatu turbaretur, eique, post aliquot dies brachium ad cubitum usque, ob gangrænam in eo serpentem, fuisset amputatum, & panni in ejus locum ita substituti, ut eo se privatam esse plane ignoraret, ipsa interim varios dolores, nunc in uno ejus manus quæ abscissa erat digito, nunc in alio se sentire querebatur: quod sane aliunde contingere non poterat, quam ex eo quod nervi qui prius ex cerebro ad manum descendebant, tuncque in brachio juxta cubitum terminabantur, eodem modo ibi moverentur, ac prius moveri debuissent in manu, ad sensum hujus vel illius digiti dolentis animæ in cerebro residenti imprimendum.

CXCVII. *Mentem esse talis naturæ, ut à solo corporis motu varii sensus in ea possint excitari.*

Probatur deinde, talem esse nostræ mentis naturam, ut ex eo solo, quod quidam motus in corpore fiant ad quaslibet cogitationes, nullam istorum motuum imaginem referentes, possit impelli; & speciatim ad illas confusas, quæ sensus, sive sensationes dicuntur. Nam videmus, verba, sive ore prolata, sive tantum scripta, quaslibet in animis nostris cogitationes & commotiones excitare. In eadem charta, cum eodem calamo & atramento, si tantum calami extremitas certo modo supra chartam ducatur, literas exarabit, quæ cogitationes præliorum, tempestatum, furiarum, affectusque indignationis & tristitiæ in lectorum animis concitabunt; si vero alio modo fere simili calamus moveatur, cogitationes valde diversas, tranquillitatis, pacis, amœnitatis, affectusque plane contrarios amoris & lætitiæ efficiet. Respondebitur fortasse, scripturam vel loquelam nullos affectus, nullasque rerum à se diversarum imaginationes immediate in mente excitare, sed tantummodo diversas intellectiones; quarum deinde occasione anima ipsa variarum rerum imagines in se efformat. Quid autem dicetur de sensu doloris & titillationis? Gladius corpori nostro admovetur; illud scindit; ex hoc solo sequitur dolor; qui sane

ſane non minus diverſus eſt à gladii, vel corporis quod ſcinditur locali motu, quam color, vel ſonus, vel odor, vel ſapor. Atque ideo cum clare videamus, doloris ſenſum in nobis excitari ab eo ſolo, quod aliquæ corporis noſtri partes contactu alicujus alterius corporis localiter moveantur, concludere licet, mentem noſtram eſſe talis naturæ, ut ab aliquibus etiam motibus localibus omnium aliorum ſenſuum affectiones pati poſſit.

Præterea non deprehendimus ullam differentiam inter nervos, ex qua liceat judicare, aliud quid per unos, quam alios, ab organis ſenſuum externorum ad cerebrum pervenire, vel omnino quidquam eo pervenire præter ipſorum nervorum motum localem. Videmuſque, hunc motum localem, non modo ſenſum titillationis, vel doloris exhibere, ſed etiam luminis & ſonorum. Nam ſi quis in oculo percutiatur, ita ut ictus vibratio ad retinam uſque perveniat, hoc ipſo videbit plurimas ſcintillas luminis fulgurantis; quod lumen extra ejus oculum non erit; Atque ſi quis aurem ſuam digito obturet, tremulum quoddam murmur audiet; quod à ſolo motu aëris in ea incluſi procedet. Denique ſæpe advertimus, calorem, aliaſve ſenſiles qualitates, quatenus ſunt in objectis, nec non etiam formas rerum pure materialium, ut exempli gratia, formam ignis, à motu locali quorundam corporum oriri, atque ipſas deinde alios motus locales in aliis corporibus efficere. Et optime comprehendimus, quo pacto à varia magnitudine, figura & motu particularum unius corporis, varii motus locales in alio corpore excitentur; nullo autem modo poſſumus intelligere, quo pacto ab iiſdem (magnitudine ſcilicet, figura & motu) aliquid aliud producatur, omnino diverſæ ab ipſis naturæ, quales ſunt illæ formæ ſubſtantiales & qualitates reales, quas in rebus eſſe multi ſupponunt; nec etiam quo pacto poſtea iſtæ qualitates aut formæ vim habeant in aliis corporibus motus locales excitandi. Quæ cum ita ſint, & ſciamus, eam eſſe animæ noſtræ naturam, ut diverſi motus locales ſufficiant, ad omnes ſenſus in ea excitandos; experiamurque, illos re ipſa varios ſenſus in ea excitare; non autem deprehendamus, quicquam aliud, præter ejuſmodi motus, à ſenſuum externorum organis ad cerebrum tranſire: omnino concludendum eſt, non etiam à nobis animadverti, ea, quæ in objectis externis, luminis, coloris, odoris, ſaporis, ſoni, caloris, frigoris, & aliarum tactilium qua-

CXCVIII. *Nihil à nobis in objectis externis ſenſu deprehendi, præter ipſorum figuras, magnitudines & motus.*

qualitatum, vel etiam formarum ſubſtantialium nominibus indigitamus, quicquam aliud eſſe quam iſtorum objectorum varias diſpoſitiones, quæ efficiunt ut nervos noſtros variis modis movere poſſint.

CXCIX. *Nulla naturæ phænomena in hac tractatione fuiſſe prætermiſſa.*

Atque ita facili enumeratione colligitur, nulla naturæ phænomana fuiſſe à me in hac tractatione prætermiſſa. Nihil enim inter naturæ phænomena eſt recenſendum, niſi quod ſenſu deprehenditur. Atque exceptis magnitudine, figura & motu, quæ qualia ſint in unoquoque corpore explicui, nihil extra nos poſitum ſentitur, niſi lumen, color, odor, ſapor, ſonus, & tactiles qualitates; quæ nihil aliud eſſe, vel ſaltem à nobis non deprehendi quicquam aliud eſſe in objectis, quam diſpoſitiones quaſdam in magnitudine, figura & motu conſiſtentes, hactenus eſt demonſtratum.

CC *Nullis me in ea principiis uſum eſſe, quæ non ab omnibus recipiantur; hancque Philoſophiam non eſſe novam, ſed maxime antiquam & vulgarem.*

Sed velim etiam notari, me hic univerſam rerum materialium naturam ita conatum eſſe explicare, ut nullo plane principio ad hoc uſus ſim, quod non ab Ariſtotele, omnibuſque aliis omnium ſeculorum Philoſophis fuerit admiſſum: adeo ut hæc Philoſophia non ſit nova, ſed omnium maxime antiqua & vulgaris. Nempe figuras & motus, & magnitudines corporum conſideravi, atque ſecundum leges Mechanicæ, certis & quotidianis experimentis confirmatas, quidnam ex iſtorum corporum mutuo concurſu ſequi debeat, examinavi. Quis autem unquam dubitavit, quin corpora moveantur, variaſque habeant magnitudines & figuras, pro quarum diverſitate ipſorum etiam motus varientur, atque ex mutua colliſione, quæ majuſcula ſunt, in multa minora dividantur, & figuras mutent? Hoc non uno tantum ſenſu, ſed pluribus, viſu, tactu, auditu, deprendimus; hoc etiam diſtincte imaginamur & intelligimus: quod de reliquis, ut de coloribus, de ſonis, & cæteris, quæ non ope plurium ſenſuum, ſed ſingulorum duntaxat percipiuntur, dici non poteſt: ſemper enim eorum imagines in cogitatione noſtra ſunt confuſæ, nec quidnam illa ſint ſcimus.

CCI. *Dari particulas corporum inſenſiles.*

At multas in ſingulis corporibus particulas conſidero, quæ nullo ſenſu percipiuntur: quod illi fortaſſe non probant, qui ſenſus ſuos pro menſura cognoſcibilium ſumunt. Quis autem poteſt dubitare; quin multa corpora ſint tam minuta, ut ea nullo ſenſu deprehendamus, ſi tantum conſideret, quidnam ſingulis horis adjiciatur

jiciatur iis quæ lente augentur, vel quid detrahatur ex iis quæ minuuntur? Crescit arbor quotidie, nec potest intelligi majorem illam reddi, quam prius fuit, nisi simul intelligatur aliquod corpus ei adjungi. Quis autem unquam sensu deprehendit, quænam sint illa corpuscula, quæ in una die arbori crescenti accesserunt? Atque saltem illi, qui agnoscunt quantitatem esse indefinite divisibilem, fateri debent, ejus partes reddi posse tam exiguas, ut nullo sensu percipiantur. Et sane mirum esse non debet, quod valde minuta corpora sentire nequeamus; cum ipsi nostri nervi, qui moveri debent ab objectis ad sensum efficiendum, non sint minutissimi; sed funiculorum instar, ex multis particulis se minoribus conflati; nec proinde à minutissimis corporibus moveri possint. Nec puto, quemquam ratione utentem negaturum, quin longe melius sit, ad exemplum eorum quæ in magnis corporibus accidere sensu percipimus, judicare de iis quæ accidunt in minutis corpusculis, ob solam suam parvitatem sensum effugientibus, quam, ad hæc explicanda, novas res nescio quas, nullam cum iis quæ sentiuntur similitudinem habentes, excogitare.

CCII. *Democriti Philosophiam non minus differre à nostra, quam à vulgari.*

At Democritus etiam corpuscula quædam imaginabatur, varias figuras, magnitudines & motus habentia, ex quorum coacervatione, mutuisque concursibus, omnia sensilia corpora exsurgerent; & tamen ejus philosophandi ratio vulgo ab omnibus rejici solet. Verum nemo unquam illam rejecit, propterea quod in eo considerarentur quædam corpora tam minuta ut sensum effugerent, quæ varias magnitudines, figuras & motus habere dicerentur; quia nemo potest dubitare, quin multa revera talia sint, ut modo ostensum est. Sed rejecta est, primo quia illa corpuscula indivisibilia supponebat; quo nomine etiam ego illam rejicio: deinde quia vacuum circa ipsa esse fingebat; quod ego nullum dari posse demonstro: tertio quia gravitatem iisdem tribuebat; quam ego nullam in ullo corpore cum solum spectatur, sed tantum quatenus ab aliorum corporum situ & motu dependet, atque ad illa refertur, intelligo. Ac denique quia non ostendebat, quo pacto res singulæ ex solo corpusculorum concursu orirentur, vel si de aliquibus id ostenderet, non omnes ejus rationes inter se cohærebant; saltem quantum judicare licet ex iis, quæ de ipsius opinionibus memoriæ prodita sunt. An autem ea quæ hac-

tenus de Philoſophia ſcripſi, ſatis cohæreant, aliis judicandum relinquo.

CCIII. *Quomodo figuras & motus particularum inſenſilium cognoſcamus.*

At inſenſilibus corporum particulis determinatas figuras & magnitudines & motus aſſigno, tanquam ſi eas vidiſſem, & tamen fateor, eſſe inſenſiles; atque ideo quærent fortaſſe nonnulli, unde ergo quales ſint agnoſcam. Quibus reſpondeo, me primo quidem ex ſimpliciſſimis & maxime notis principiis, quorum cognitio mentibus noſtris à natura indita eſt, generaliter conſideraſſe, quænam præcipuæ differentiæ inter magnitudines & figuras & ſitus corporum, ob ſolam exiguitatem ſuam, inſenſilium eſſe poſſent, & quinam ſenſiles effectus ex variis eorum concurſibus ſequerentur. Ac deinde, cum ſimiles aliquos effectus in rebus ſenſibilibus animadverti, eas ex ſimili talium corporum concurſu ortas exiſtimaſſe; præſertim cum nullus alius ipſas explicandi modus excogitari poſſe videbatur. Atque ad hoc arte facta non parum me adjuverunt: nullum enim aliud inter ipſa & corpora naturalia diſcrimen agnoſco, niſi quod arte factorum operationes ut plurimum peraguntur inſtrumentis adeo magnis, ut ſenſu facile percipi poſſint: hoc enim requiritur, ut ab hominibus fabricari queant. Contra autem, naturales effectus fere ſemper dependent ab aliquibus organis adeo minutis, ut omnem ſenſum effugiant. Et ſane nullæ ſunt in Mechanica rationes, quæ non etiam ad Phyſicam, cujus pars vel ſpecies eſt, pertineant: nec minus naturale eſt horologio, ex his vel illis rotis compoſito, ut horas indicet, quam arbori, ex hoc vel illo ſemine ortæ, ut tales fructus producat. Quamobrem ut ii qui in conſiderandis automatis ſunt exercitati, cum alicujus machinæ uſum ſciunt, & nonnullas ejus partes aſpiciunt, facile ex iſtis, quo modo aliæ quas non vident ſint factæ, conjiciunt; ita ex ſenſilibus effectibus, & partibus corporum naturalium, quales ſint eorum cauſſæ & particulæ inſenſiles, inveſtigare conatus ſum.

CCIV. *Sufficere ſi de inſenſilibus qualia eſſe poſſint, explicuerim, etſi forte non talia ſint.*

At quamvis forte hoc pacto intelligatur, quomodo res omnes naturales fieri potuerint, non tamen ideo concludi debet, ipſas revera ſic factas eſſe. Nam quemadmodum ab eodem artifice duo horologia fieri poſſunt, quæ quamvis horas æque bene indicent, & extrinſecus omnino ſimilia ſint, intus tamen ex valde diſſimili rotularum compage conſtant; ita non dubium eſt, quin ſummus rerum opifex omnia illa quæ videmus, pluribus diverſis modis potue-

potuerit efficere. Quod equidem verum esse libentissime concedo, satisque à me præstitum esse putabo, si tantum ea quæ scripsi talia sint, ut omnibus naturæ phænomenis accurate respondeant. Hocque etiam ad usum vitæ sufficiet, quia & Medicina, & Mechanica, & cæteræ artes omnes, quæ ope Physicæ perfici possunt, ea tantum quæ sensilia sunt, ac proinde inter naturæ phænomena numeranda, pro fine habent. Et ne quis forte sibi persuadeat, Aristotelem aliquid amplius præstitisse, aut præstare voluisse, ipsemet in primo Meteorologicorum, initio capitis septimi, expresse testatur, de iis quæ sensui non sunt manifesta, se putare sufficientes rationes & demonstrationes afferre, si tantum ostendat, ea ita fieri posse, ut à se explicantur.

Sed tamen ne qua hic veritati fraus fiat, considerandum est, quædam esse quæ habentur certa moraliter, hoc est, quantum sufficit ad usum vitæ, quamvis si ad absolutam Dei potentiam referantur, sint incerta. Vt exempli gratia, si quis legere velit epistolam, Latinis quidem literis, sed non in vera significatione positis, scriptam, & conjiciens ubicunque in ea est A, legendum esse B, ubi B legendum C, atque ita pro unaquaque litera proxime sequentem esse substituendam, inveniat hoc pacto Latina quædam verba ex iis componi, non dubitabit quin illius epistolæ verus sensus in istis verbis contineatur, etsi hoc sola conjectura cognoscat; & fieri forsan possit, ut qui eam scripsit, non literas proxime sequentes, sed aliquas alias loco verarum posuerit, atque sic alium in ea sensum occultaverit: hoc enim tam difficulter potest contingere, ut non credibile videatur. Sed qui advertent, quam multa de magnete, de igne, de totius Mundi fabrica, ex paucis quibusdam principiis hic deducta sint, quamvis ista principia tantum casu & sine ratione à me assumpta esse putarent, forte tamen agnoscent, vix potuisse contingere, ut tam multa simul cohærerent, si falsa essent. CCV. *Ea tamen quæ explicui, videri saltem moraliter certa.*

Præterea quædam sunt, etiam in rebus naturalibus, quæ absolute ac plusquam moraliter certa existimamus, hoc scilicet innixi Metaphysico fundamento, quod Deus sit summe bonus & minime fallax, atque ideo facultas quam nobis dedit ad verum à falso dijudicandum, quoties ea recte utimur, & quid ejus ope distincte percipimus, errare non possit. Tales sunt Mathematicæ demonstrationes: talis est cognitio quod res materiales existant; & talia CCVI. *Imo plusquam moraliter.*

ſunt evidentia omnia ratiocinia, quæ de ipſis fiunt. In quorum numerum fortaſſis etiam hæc noſtra recipientur ab iis, qui conſiderabunt, quo pacto ex primis & maxime ſimplicibus cognitionis humanæ principiis continua ſerie deducta ſint. præſertim ſi ſatis intelligant, nulla nos objecta externa ſentire poſſe, niſi ab iis aliquis motus localis in nervis noſtris excitetur; talemque motum excitari non poſſe à ſtellis fixis, longiſſime hinc diſtantibus, niſi fiat etiam aliquis motus in illis, & in toto cœlo interjacente: his enim admiſſis, cætera omnia, ſaltem generaliora quæ de Mundo & Terra ſcripſi, vix aliter quam à me explicata ſunt, intelligi poſſe videntur.

CCVII. *Sed me omnia mea Eccleſiæ auctoritati ſubmittere.*

At nihilominus memor meæ tenuitatis, nihil affirmo: ſed hæc omnia tum Eccleſiæ Catholicæ auctoritati, tum prudentiorum judiciis ſubmitto; nihilque ab ullo credi velim, niſi quod ipſi evidens & invicta ratio perſuadebit.

F I N I S.

